

Krista Tervonen

Mitä kovettumat kertovat: kovettumien sijain- tiin ja syntyyn vaikuttavat mekaaniset tekijät

Systemoitu kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Jalkaterapeutti AMK

Jalkaterapian koulutusohjelma

Opinnäytetyö

23.11.2016

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Krista Tervonen Mitä kovettumat kertovat: kovettumien sijaintiin ja syntyyn vaikuttavat mekaaniset tekijät 33 sivua + 3 liitettä Syksy 2016
Tutkinto	Jalkaterapeutti AMK
Koulutusohjelma	Jalkaterapian koulutusohjelma
Ohjaaja(t)	Jalkaterapian lehtori Pekka Anttila Jalkaterapian lehtori Matti Kantola
<p>Kovettumat ovat yksi yleisimmistä jalkavaivoista maailmassa. Kovettumien muodostuminen on terveen ihon suoja mekanismi painetta vastaan, mutta kasvaessaan (muutuessaan patologisiksi) kovettumat lisäävät plantaarista painetta, aiheuttavat kipua ja voivat hoitamattomana jopa johtaa paine haavan syntymiseen. Erityisesti riskiryhmillä kuten diabeetikoilla, seuraukset voivat olla kohtalokkaita. Tiedetään, että kovettumat syntyvät yleensä tietyille kohdille, esimerkiksi metatarsaalinivelten alle ja varpasiin. Tiedetään myös, että tavalliset jalkavaivat, kuten vaivaisenluu (<i>hallux valgus</i>), liittyvät kovettumien muodostumiseen.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää systemoidun kirjallisuuskatsauksen avulla keskeisiä mekaanisia tekijöitä, jotka aiheuttavat kovettumien ja känsien muodostumista tietyille kohdille jalkaterässä. Tavoitteena oli lisätä jalkaterapeuttien tietoa kovettumien mekaanisista aiheuttajista.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen avulla pystyttiin nimeämään jalkaterässä 21 aluetta, joille löydettiin yksi tai useampia kovettumia aiheuttavia taustatekijöitä. Kovettumia useimmille alueille aiheuttavat taustatekijät ovat ahtaat, kapeat ja / tai korkeakorkoiset kengät (13 aluetta), hallux valgus (7 aluetta) ja vasaravarpaat (7 aluetta). Muita kovettumia useille alueille aiheuttavia tekijöitä ovat mm. jäykkä isovarvas (<i>hallux limitus / rigidus</i>), jalkaterän etuosan varus sekä jalkaterän ja säären alueen lihasepätasapaino.</p> <p>Kovettumien tavanomainen hoito jalkaterapiassa on mekaaninen poisto veitsellä. Pitkällä aikavälillä hoitotulokset eivät ole pysyviä, vaan hoito täytyy toistaa säännöllisesti. Hoitamalla kovettumien taustalla olevia tekijöitä laajasti koko jalkaterapian eri osa-alueita hyödyntäen, voitaisiin saada parempia ja pitkäkestoisempia hoitotuloksia. Tämä hyödyttäisi niin asiakkaita kuin jalkaterapeuttejakin. Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittavat, että suurin osa kovettumien taustalla olevista tekijöistä on sellaisia, jotka ovat hoidettavissa jalkaterapian eri keinoin. Aihetta tulisi kuitenkin ehdottomasti tutkia jatkossa lisää. Monissa aiheeseen liittyvissä tutkimuksissa tutkimusjoukot ovat olleet pieniä ja tutkittavien muuttujien valikoimat suppeita. Eri tutkimusten tulokset ovat keskenään osittain ristiriidassa, eikä tilastollisesti merkittäviä havaintoja ole välttämättä saatu tehtyä näiden rajoitteiden vuoksi.</p>	
Avainsanat	Kovettuma, känsä, plantaarinen paine

Author Title Number of Pages Date	Krista Tervonen What do callosities tell us: the locations and contributing mechanical factors of callosities 33 pages + 3 appendices Autumn 2016
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Podiatry
Instructor(s)	Pekka Anttila, Senior Lecturer Matti Kantola, Senior Lecturer
<p>Callosities are among the most common foot problems in the world. Callus formation is skin's normal protective response to pressure and stress. If a callus becomes pathological it leads to symptoms: pain, increased plantar pressure and, if left untreated, even wounds. These symptoms can lead to serious consequences especially in risk groups such as, for example, diabetics. Callosities usually form on certain sites on the feet, such as toes or under metatarsal heads. Also other common foot problems such as hallux valgus are related to callus formation.</p> <p>The purpose of this thesis was to find essential mechanical factors which are related to callus formation at specific locations on the feet through systematized literature review. The aim of this systematized review was to increase the knowledge of podiatrists about the mechanical factors contributing callosities.</p> <p>As a result of the systematized literature review 21 specific locations of callus formation with one or more etiological contributors were found. The most common factors were narrow / high-heeled shoes (contributing to 13 locations), hallux valgus (7 locations) and hammer toes (7 locations). Other contributing factors to callus formation on multiple locations were for example hallux limitus / rigidus, forefoot varus and muscular imbalance of the foot and leg.</p> <p>The standard treatment of callosities is sharp scalpel debridement. The effectiveness of debridement is limited; successful treatment requires regular repetition. By treating the underlying mechanical factors the results could be better in the long term. This would benefit both customers and podiatrists. The results of this literature review show that the most common factors behind callus formations are problems which can be treated with a wide range of podiatric means. There is however an imperative need to study this topic further. Many of the studies which have focused on callosities and their etiology have had small target groups and the variables have been constricted. Due to these restrictions some of the studies have partly contradictory results and statistically significant differences may not always have been found.</p>	
Keywords	Callus, corn, plantar pressure

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	3
3	Kovettumat ja känsät jalkaterissä	4
3.1	Iho ja sen merkitys suojaimekanismina	4
3.2	Erilaiset kovettuma- ja känsätyypit	5
3.3	Kovettumien tavallisimmat sijainnit	6
3.4	Kovettumamuodostumia lisääviä tekijöitä	7
4	Systemoidun kirjallisuuskatsauksen toteutus	9
4.1	Tutkimusstrategia	10
4.2	Sisäänotto- ja poissulkukriteerit	11
4.3	Hakuprosessi	11
4.4	Hakutulosten arviointi	14
5	Tulokset	16
5.1	Plantaarinen puoli	16
5.1.1	Kantapää	16
5.1.2	Jalkaterän mediaalipuoli	18
5.1.3	Jalkaterän lateraalipuoli	18
5.1.4	Jalkaterän etuosa	18
5.1.5	1. metatarsaalinivel	20
5.1.6	2. metatarsaalinivel	20
5.1.7	3. metatarsaalinivel	21
5.1.8	4. metatarsaalinivel	21
5.1.9	5. metatarsaalinivel	21
5.1.10	Hallux	22
5.1.11	Pienemmät varpaat	22
5.2	Dorsaalinen puoli sekä reuna-alueet	22
5.2.1	Lateraalinen malleoli	22
5.2.2	Talus	23
5.2.3	5. metatarsaaliluun proksimaalipää	23
5.2.4	5. metatarsaalinivel lateraalisesti	23
5.2.5	Varpaiden päät	25

5.2.6	Hallux dorsaalipuoli	25
5.2.7	Hallux ja/tai 1. metatarsaalinivel mediaalipuoli ”Pinch callus”	25
5.2.8	Pienemmät varpaat	26
5.2.9	5. varvas lateraalipuoli	26
5.2.10	Varpaiden välit	27
6	Pohdinta	28
6.1	Prosessin arviointi, luotettavuus	28
6.2	Tulosten merkitys alalle, ammatinharjoittajille ja asiakkaille	28
6.3	Jatkokehitysehdotukset	29
	Lähteet	30
	Liitteet	
	Liite 1. Kirjallisuuskatsaukseen valitut artikkelit	
	Liite 2. Kooste kovettumasijainneista ja kovettumien taustatekijöistä	
	Liite 3. Kooste taustatekijöiden esiintyvyydestä kovettumasijainneissa	

1 Johdanto

Kovettumat ovat yksi yleisimmistä jalkavaivoista ympäri maailman. Yhdysvalloissa 2012 tehdyn tutkimuksen mukaan kovettumat ovat yleisin kyselyhetkellä esiintyvä jalkavaiva ja kyselyhetkellä tai sitä ennen esiintyneenä vaivana ne ovat toisella sijalla nilkan nyrjähdysten jälkeen. Euroopassa tehdyssä laajassa, useita maita käsittävässä tutkimuksessa todettiin, että metatarsaalialueella esiintyvät känsät ovat heti sieni-infektioiden ja jalkaterän madaltuneen pitkittäiskaaren (*pes planus*) jälkeen kolmanneksi yleisin vaiva. Hong Kongissa tehdyssä laajassa tutkimuksessa todettiin niin ikään, että metatarsaalialueen känsät ovat heti sieni-infektioiden jälkeen toiseksi yleisin vaiva. (Chan – Chong. 2002; IPFH. 2012; Roseeuw. 1999.)

Tavallisin jalkaterapeuttien käyttämä kovettumien ja känsien hoitomuoto on niiden mekaaninen poisto veitsellä. Mekaanisella poistolla saadaan hyviä lyhytkestoisia tuloksia niin nuorilla, vanhoilla, reumaatikoilla, diabeetikoilla kuin terveilläkin. Kuitenkin on havaittu, että pidemmällä aikavälillä vaikutukset eivät ole pysyviä ja onnistunut hoito vaatii toistuvan mekaanisen poiston lisäksi erilaisia muita hoitokeinoja, kuten silikoniortooseja, iskunvaimennusmateriaaleja (esim. Poron®) tai yksilöllisiä pohjallisia. Jalkapohjassa sijaitsevien kovettumien on havaittu vaikeuttavan vanhusten tasapainoa ja toimintakykyä merkittävästi. Lisäksi tutkimuksissa on todettu, että erityisesti diabeetikoilla kovettumat lisäävät plantaarista painetta ja jalkahaavojen syntyriskiä. Näin ollen kyseessä on vaiva, joka aiheuttaa monella tavalla haittaa, kipua, ongelmia ja jopa terveystarvekin suurelle osalle väestöstä. (Balanovski – Flynn. 2005; Caselli ym. 1997; Frowen – O'Donnell – Lorimer – Burrow. 2010: 17; Landorf ym. 2013; Mentz. 2008: 61; Mentz – Lord. 2001; Siddle ym. 2012.)

Tiedetään, että kovettumat ja känsät syntyvät yleensä tietyille kohdille, kuten metatarsaalinelvellen kohdalle päkiässä tai varpasiin. Tiedetään myös, että eräät tavalliset jalkavaivat kuten vaivaisenluu (*hallux valgus*), jäykkä isovarvas (*hallux rigidus*, *hallux limitus*) ja levinnyt päkiä lisäävät kovettumariskiä. (Merriman ym. 1987; Tang – Zügner – Lisovskaja – Karlsson – Hagberg – Tranberg. 2015)

Opinnäytetyö sai alkunsa tarpeesta selvittää jalkaterapian keinoin hoidettavissa olevia taustatekijöitä, joiden seurausta kovettumat ja känsät ovat, ja jaotella ne kovettumien

sijaintikohtien mukaisesti. Näin saataisiin mahdollisesti parempia hoitotuloksia pidemmällä aikavälillä, kun pelkkien oireiden sijaan hoidettaisiin myös oireet alun perin aiheuttanutta ongelmaa. Opinnäytetyön työelämäyhteistyökumppanina toimi jalkojenhoitaja Anne Mikkola (Jalkahoitola Anne Ripatti).

2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää keskeiset mekaaniset tekijät, jotka aiheuttavat kovettumien ja känsien muodostumista jalkaterissä tietyille kohdille. Tutkimuskysymykseksi muotoutui ”Mitkä keskeiset mekaaniset tekijät aiheuttavat kovettumia tietyille kohdille jalkaterissä?”. Tavoitteena on lisätä jalkaterapeuttien tietoa kovettumien mekaanisista aiheuttajista.

3 Kovettumat ja känsät jalkaterissä

3.1 Iho ja sen merkitys suojaimekanismina

Iho on ihmisen suurin elin. Se koostuu kolmesta kerroksesta, joita ovat orvaskesi (*epidermis*), verinahka (*dermis*) ja ihonalaiskudos (*subcutis*). Ihon päällimmäinen kerros, orvaskesi, koostuu kerrostuneesta epiteelikudoksesta ja sen paksuus vaihtelee eri puolella kehoa. Paksuinta se on jalkapohjissa, jossa se voi olla jopa yli millimetrin paksuinen. Orvaskeden uloin kerros, marraskesi (*stratum corneum*), on täysin sarveistunutta epiteelisolukkoa. Marraskeden tehtävä on suojata allaan olevia kudoksia. (Merriman – Warren. 2002: 215-217; Vierimaa – Laurila. 2011:43-45; Yates. 2009: 165-167)

Marraskeden paksuuntumaa kutsutaan hyperkeratoosiksi. Hyperkeratoosilla voi olla useita aiheuttajia, jotka voivat olla ulkoisia (*extrinsic*), kuten liian pienet tai ominaisuuksiltaan vääränlaiset kengät, tai sisäisiä (*intrinsic*), kuten jalkaterän tai varpaiden virheasennot, ulostyöntävä luinen uloke, jäykkä isovarvas tai lyhyt ensimmäinen metatarsaaliluu. Jalkaterässä yleisin aiheuttaja on mekaaninen paine-, hiertymä- tai hankausrasitus, joka syntyy yhden tai useamman sisäisen ja/tai ulkoisen tekijän seurauksena. Kasvanut paine käynnistää normaalin, terveen ihon puolustusmekanismin, jolla keho pyrkii suojelemaan ihon alla olevia kudoksia kiihdyttämällä ihon pintakerroksen sarveistumista. Syntynyttä paksumpaa ja normaalia monikerroksisempaa sarveistunutta ihokudosta kutsutaan fysiologiseksi hyperkeratoosiksi. Kun mekaaninen rasitus on riittävän suurta ja pitkäkestoista, syntyy laaja-alainen kovettuma (*callus, callosity, tyloma, keratoma*) tai pienempi, selvärajaisempi ja kovempi känsä (*corn, helomata, clavus*). Tällöin paksuuntunut iho ei enää toimita suojaavaa virkaansa, vaan aiheuttaa enemmän painetta alla oleville kudoksille. Tällaista ihomuutosta kutsutaan patologiseksi hyperkeratoosiksi. Hoitamattomana patologisesta hyperkeratoosista seuraa ikävä ja kivulias noidankehä, kun paine lisää kovettumamuodostumaa ja kovettumamuodostuma lisää painetta, jonka seurauksena kovettuma kasvaa suureksi ja sen alle voi muodostua paineen vaikutuksesta jopa haava. (Freeman. 2002; Mentz. 2008:63-64; Singh – Bentley – Trevino. 1996; Thomas – Dykes – Marks. 1985.)

3.2 Erilaiset kovettuma- ja känsätyypit

Kovettumat ja känsät ovat hyperkeratoosin erillinen muoto. Kovettumamuodostumat ovat kovia ja paksuja, pinnallisia hyperkeratoottisia kudostuoksia, ja niitä esiintyy yleensä jalkaterän plantaaripuolella. Kovettuma voi olla tarkkarajainen tai sen rajat voivat olla epätarkat. Kovettumien väri vaihtelee valkoisesta kellertävän harmaaseen, mutta ne voivat olla myös rusehtavia tai punertavia, mikäli niihin on työntyneet verisuonia alla olevasta kudoksesta. Känsät taas ovat kovettumia selvärajaisempia, kovempia ja niiden ytimessä on syvemmälle kudokseen kartiomaisesti työntyvä erittäin kova sarveistuma. Känsät voivat esiintyä yhdessä kovettuman kanssa tai ilman sitä. (Freeman. 2002; Mentz. 2008:61-62; Singh ym. 1996; Yates. 2009: 181.)

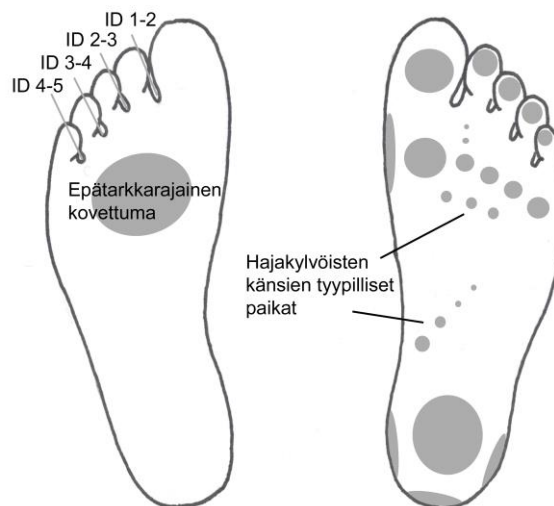
Känsiä on erityyppisiä ja ne voidaan luokitella koviin känsiin (*hard corn, heloma durum*), pehmeisiin känsiin (*soft corn, heloma molle*) ja hajakylvöisiin känsiin (*seed corn, heloma milliare*). Kovan känsän tyypillisin sijainti on 2.-5. -varpaiden dorsaalipuolella nivelten päällä, erityisesti jos varpaissa on vasaravarpaisuutta. Kova känsä voi sijaita myös vasaravarpaisissa varpaan päässä sekä jalkapohjassa, yleensä metatarsaalinivelten kohdalla. Kovan känsän sisään voi työntyä alla olevasta kudoksesta verisuonia tai hermoja, jolloin siitä tulee verisuonittunut känsä (*vascular corn, heloma vasculare*) tai verisuonihermottunut känsä (*neurovascular corn, heloma neurovasculare*). Hoitamattoman pitkäaikaisen känsän ympärille voi kehittyä sidekudosta (*fibrous corn, heloma fascia*). Pehmeät känsät syntyvät varvasväleihin ja niille on tyypillistä sitkeää, kumimainen maseoitunut koostumus, joka johtuu tiiviissä varvasväleissä tyypillisesti esiintyvistä jatkuvasta kosteudesta. Pehmeät känsät esiintyvät usein pareittain vierekkäisissä varpaissa vastapäätä toisiaan. Tämä johtuu siitä, että varpaiden nivelten kovat pinnat osuvat toisiinsa ja väliin jäävään ihoon muodostuu kummankin nivelen kohdalle kova puristus ja paine. Hajakylvöiset känsät ovat pieniä, pinnallisia, ryhmissä esiintyviä känsiä, jotka sijaitsevat tavallisesti kantapäissä ja jalkapohjan kuormittamattomilla alueilla. Toisin kuin muut känsät, hajakylvöiset känsät eivät yleensä ole kipeitä. Hajakylvöisten känsien syntysy on edelleen epäselvä. On esitetty teorioita, että ne saattaisivat johtua geneettisestä taipumuksesta kuivaihoisuuteen, vitamiinipuutoksesta tai sieni-infektiosta. (Freeman. 2002; Mentz. 2008:61–65; Singh ym. 1996.)

Kovettumat ja känsät aiheuttavat monenlaisia oireita, jotka vaihtelevat kosmeettisesta haitasta äärimmäisen ankaraan, kävelykykyä rajoittavaan kipuun. Oireita voivat olla pis-

täväkipu kuormitettaessa, ja kipu voi myös jatkua levossa tai lieventyä tylpäksi pehmytkudossäryksi. Kovettumat saattavat aiheuttaa polttavaa tai kirvelevää kipua, joka on pahimmillaan heti kuormituksen lakattua tai alettua uudelleen. Jotkut kuvailevat kovettumien tuntuvan siltä kuin kävelisi kivien päällä. (Yates. 2009: 181)

3.3 Kovettumien tavallisimmat sijainnit

Kovettumat ja känsät sijaitsevat usein tietyissä paikoissa, muodostaen tyypillisten sijaintien kuvion. Merriman ja kumppanit ovat tutkineet asiaa vuonna 1987 ja teoksessa *Assessment of the Lower Limb* on julkaistu tämän tutkimuksen perusteella tehty kaavio tyypillisimmistä kovettumien ja känsien sijainneista (Kuvio 1 ja 2.). (Merriman – Warner. 2002: 229-230; Yates. 2009:181)

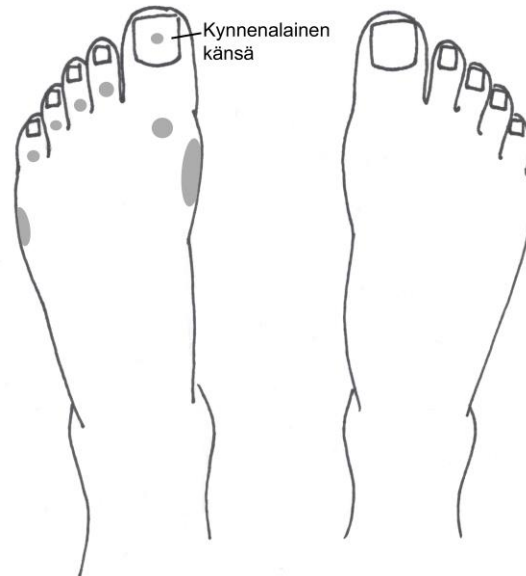


Kuva: Krista Tervonen 2016

Kuvio 1. Tavallisimmat kovettumien sijainnit jalkaterän plantaaripuolella Merriman ym. mukaan. (Yates. 2009:183)

Merrimanin mukaan yleisimmät kovettumien sijainnit järjestyksessä ovat: 1) epätarkkarajainen kovettuma kolmannen ja neljännen metatarsaalinivelen alla, 2) selvärajaiset kovettumat toisen, ensimmäisen ja viidennen metatarsaalinivelen alla, 3) dorsaaliset känsät viidennessä, neljännessä, kolmannessa ja toisessa varpaassa, sekä 4) varpaiden

välissä olevat ihomuutokset neljännen ja viidennen, ensimmäisen ja toisen sekä kolmannen ja neljännen varpaan välissä. (Merriman – Warner. 2002:230; Yates. 2009:181)



Kuva: Krista Tervonen 2016

Kuvio 2. Tavallisimmat kovettumien sijainnit jalkaterän dorsaalipuolella Merrimanin ym. mukaan. (Yates. 2009:183)

3.4 Kovettumamuodostumia lisääviä tekijöitä

Plantaarinen paine tarkoittaa kuormitettuun jalkapohjaan alustasta kohdistuvaa painetta. Tutkimuksissa on todettu, että plantaarinen paine on suurempi kovettuma-alueilla kuin muualla, joten sen lisäksi, että paine itsessään aiheuttaa kovettumia, olemassa olevat kovettumat edistävät ihonalaisten kudosaurioiden ja haavojen syntyä, erityisesti vanhuksilla, reumaatikoilla ja diabeetikoilla. (Mentz – Zammit – Munteanu. 2007; Siddle ym. 2013; Tang ym. 2015.) Englantilaisessa tutkimuksessa havaittiin, että niillä henkilöillä, joilla on kovettumia jalkapohjan etuosassa, on merkittävästi vähemmän pehmytkudosta sekä merkittävästi korkeampi plantaarinen paine metatarsaalinivelten alla. Tutkijat kertovat odottaneensa korkeampaa plantaarista painetta kovettumien kohdalla aiempien tutkimustulosten perusteella, mutta kovettumiin liittyvä pehmytkudoksen vähäisyys oli uusi tieto. Tutkijat olettavat, että kovettumat ovat muodostuneet ihon suojaksi vähentyneen pehmytkudoksen ja siitä seuranneen lisääntyneen paineen vuoksi. (Abouaesha – van Schie – Griffiths – Yopung – Boulton. 2001)

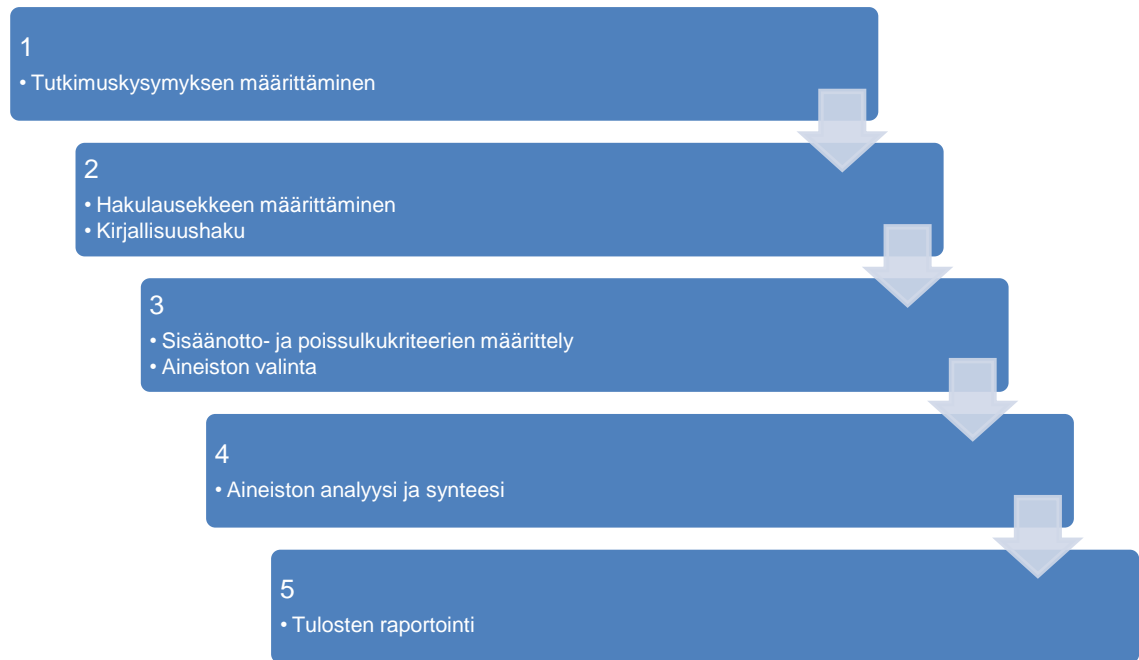
Pelkän paineen lisäksi myös ihoon kohdistuva hankausvoima (*shear stress*) aiheuttaa kovettumia. Hankausvoimaa ilmenee silloin, kun liikkeen voimasta iho siirtyy yhteen suuntaan ja siihen kohdistuva voima toiseen aiheuttaen kitkaa iholle. Cong kumppaneineen (2011) tutki plantaarisen paineen ja hankausvoiman muutosta jalkapohjassa kengän koron korkeuden muuttuessa. Tutkijat havaitsivat, että koron korkeuden kasvaessa voiman suunta muuttui, ja paine kasvoi sekä seistessä että kävellessä. Tutkijat päättelivät, että korkeakorkoisilla kengillä on suuri vaikutus niin iho-ongelmien syntyyn kuin väisäluun kehittymiseen. Useiden tutkimusten mukaan liian lyhyet, kapeat, teräväkärkiset ja kärkikorkeudeltaan matalat kovapohjaiset kengät aiheuttavat niin känsiä ja kovettumia kuin jalkaterän ja varpaiden asentomuutoksia. Jalkaterän asentomuutokset edelleen lisäävät kuormitusvirheitä ja siten riskiä kovettumiin. Esimerkkinä tästä on tutkimus, jossa todettiin vaikean hallux valguksen (yli 45°) lisäävän merkittävästi riskiä plantaariselle kovettumamuodostumalle verrattuna lievempään hallux valgukseen tai terveeseen jalkaan. (Alder – Fishco – Ruch. 1998; Coughlin – Kennedy. 2003; Coughlin – Dorris – Polk. 2000; Cong – Cheung – Leung – Zhang. 2011; Edelstein. 1988; Forsey. 1980; Menz – Lord. 2001.)

Elintavoilla on myös vaikutusta kovettumien syntyyn. Useat tutkimukset osoittavat, että liikunnan määrä korreloi suoraan esiintyvien ihomuutosten kanssa. Myös liikunnan laatu vaikuttaa kovettumien syntyyn. Esimerkiksi pitkäkestoiset kävely- ja juoksumatkat aiheuttavat kovettumia samoin kuin jalkaterille erityistä rasitusta aiheuttavat lajit, kuten tanssi ja kickboxing. Tutkimukset ovat osoittaneet myös, että tietynlaiset toimintamallit, kuten tapa istua jalkojen päällä risti-istunnassa aiheuttavat kovettumamuodostumaa. Ylipainon oletetaan lisäävän plantaarista painetta ja siten myös kovettumien muodostumista. (Caselli – Longobardi. 1997; Edelstein. 1988; Lim – Tawng – Lokino – Raveendran – Tay. 2011; Oztekin – Boya – Nalcakan – Ozcan. 2007; Vaseenon ym. 2015; Vaseenon ym. 2015; Verbov – Monk. 1991; Verma – Wollina. 2008.)

4 Systemoidun kirjallisuuskatsauksen toteutus

Kirjallisuushaku tai -katsaus on jokaisen tutkimuksen perusta, jonka avulla haetaan tietoa aiemmista aiheeseen liittyvistä tutkimuksista ja niiden tuloksista. Kirjallisuuskatsauksen merkitys tutkimustyön välineenä on kiistaton. Ollakseen luotettava ja laadukas tulee katsauksen olla toistettavissa, joten sen raportointi on tehtävä riittävällä tarkkuudella. Kirjallisuuskatsauksen tärkein tehtävä tieteenalalle on kehittää teoreettista ymmärrystä ja muodostaa kokonaiskuva tietystä aihealueesta. Lisäksi sen avulla voidaan ohjata toimintoja ja käytäntöjä näyttöön perustuvaksi. (Stolt – Axelin – Suhonen. 2016: 7-8, 32)

Systemoitu kirjallisuuskatsaus eroaa systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta siten, että sen tekee yleensä yksi tutkija, haku voidaan tehdä yhdestä tietokannasta, eikä aineiston käsittely, analysointi ja arviointi ole yhtä järjestelmällistä. Systemoitu kirjallisuuskatsaus etenee noudattaen kaikkien kirjallisuuskatsaustyyppien kanssa samaa kaavaa (Kuvio 3.). Katsaus alkaa tutkimuskysymyksen määrittelyllä. Hyvä tutkimuskysymys on tutkittavaan aiheeseen nähden riittävän kohdennettu ja relevantti, mutta se ei saa olla liian suppea eikä liian laaja. Tutkimuskysymyksen määrittämisen jälkeen määritetään hakulauseke ja tehdään varsinainen kirjallisuushaku valitusta tietokannasta. Jotta katsaukseen saataisiin mukaan ainoastaan tutkimuskysymykseen nähden relevantit hakutulokset, määritellään sisäänotto- (inkluisio) ja poissulkukriteerit (ekskluisio). Inkluisio- ja eksklusiokriteerien perusteella valitaan katsaukseen mukaan otettavat hakutulokset. Seuraavaksi tutkimukset arvioidaan, analysoidaan ja niistä tehdään synteesi. Lopuksi tulokset raportoidaan. Raportoinnissa on tärkeää huomioida tarkkuus, kriittisyys ja tulosten hyödynnettävyys tieteenalan kannalta. (Stolt ym. 2016:14, 23–33)



Kuvio 3. Systemoidun kirjallisuuskatsauksen vaiheet.

4.1 Tutkimusstrategia

Tutkimuksen tarkoitus määritettiin työelämäyhteistyökumppanin alkuperäisen ajatuksen pohjalta yhteistyössä. Tutkimustarkoituksen lopullista määrittelyä varten keskusteltiin myös ohjaavien opettajien kanssa. Tutkimuskysymykseksi muotoutui ”Mitkä keskeiset mekaaniset tekijät aiheuttavat kovettumia tietyille kohdille jalkaterissä?”. Tutkimuksen tarkoituksen, tutkimuskysymyksen ja tutkimusstrategian määrittely sekä kirjallisuuskatsauksen toteutussuunnitelma tehtiin 1.6.2015-28.8.2016 välisenä aikana.

Hakusanojen määrittäminen tehtiin ensin suomeksi. Suomen kielestä hakusanat käännettiin englanniksi ennen varsinaisen hakulausekkeen muodostamista. Lisäksi haettiin kirjallisuudesta tavallisesti kovettumien yhteydessä käytettyjä termejä. Tämän jälkeen näille sanoille ja termeille haettiin synonyymejä kirjallisuudesta sekä niin painetuista kuin sähköisistä sanakirjoista. Lopuksi hakulausekkeeseen lisättiin ”NOT” operaattorin alle eniten virheellisiä tai epäolennaisia tuloksia tuottaneita sanoja ja termejä.

Tiedonhaku tehtiin PubMed –tietokannasta sen laajuuden ja kattavuuden takia. Käytävissä olevien resurssien vuoksi haku päätettiin rajoittaa yhteen tietokantaan.

4.2 Sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Tutkimukseen otettiin mukaan artikkelit, jotka olivat saatavilla joko Metropolian kirjaston kautta tai julkisesti. Maksulliset artikkelit rajautuivat tutkimuksen ulkopuolelle. Mukaan otettiin englanninkieliset tutkimukset, mutta julkaisuajankohdan perusteella tutkimuksia ei rajattu ulos.

Katsaukseen otettiin mukaan ne artikkelit, joissa tutkittiin a) kovettumia ja/tai plantaarisen paineen kasvua tai b) ongelmaa, jonka oireena mainitaan kovettumat tai kasvanut plantaarinen paine. Mikäli tutkimuksessa kerrottiin sekä kovettuman tai plantaarisen paineen aiheuttaja että sijainti, otettiin tutkimus mukaan kirjallisuuskatsaukseen. Katsaukseen otettiin mukaan myös reumaatikoilla ja diabeetikoilla tehdyt tutkimukset silloin, kun tutkittava oire tai sen aiheuttaja on tavallinen myös terveillä.

Katsauksen ulkopuolelle rajattiin iho-ongelmat, joiden aiheuttajana on syöpä, perinnöllinen sairaus, autoimmuunisairaus (pl. reuma ja diabetes niissä tutkimuksissa, joissa tutkittava oire tai sen aiheuttaja on tavallinen myös terveillä), kehitysvamma, loiset, sienet, bakteerit, virukset ja allergiat. Myös amputaatioihin liittyvät iho-oireet sekä tiettyihin sairauksiin liittyvät, muulla väestöllä harvinaiset oireet (esim. diabeetikoilla esiintyvä Charcot-jalka) jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle.

4.3 Hakuprosessi

Hakulausekkeen määrittelyssä sovellettiin PICO-asetelmaa. (Isojärvi 2011). Koska tutkimuksessa ei keskitytä hoitomenetelmiin tai vaikutuksiin, eikä rajausta tehty potilaan ominaisuuksien perusteella, ei PICO-asetelmaa voitu käyttää sellaisenaan. Hakulauseke muodostettiin siten, että tutkimuskysymys muutettiin haettaviksi aihekokonaisuuksiksi. Näitä olivat ongelma (kovettumat ja känsät), sijainti (jalkojen ihossa) sekä lisämääre. Näille aihekokonaisuuksille haettiin kuvaavia asiasanoja sekä niiden synonyymejä (Taulukko 1.). (Stolt ym. 2016: 36-42.)

Taulukko 1. Hakulausekkeen muodostaminen, suomenkieliset termit, joiden pohjalta lähdettiin etsimään varsinaisia englanninkielisiä hakusanoja

Ongelma	Ongelman sijainti	Lisämääre	Poissuljettavat
kovettuma(t)	jalat	kuvio	syöpä
känsä(t)	iho	etiologia	autoimmuunitaudit
		patologia	perinnöllisyys
		aiheuttaja	infektiot
		paine	karja
		kitka	siipikarja
		hankaus	viljat
			kasvit
			muut eläimet
			syndrooma

Kun hakulausekkeen runko oli saatu koostettua suomeksi, käännettiin hakusanat englanniksi ja tehtiin ensimmäiset haut. Hakulausekkeen ensimmäiset versiot tuottivat paljon aiheeseen liittymättömiä tuloksia sekä virheilmoituksia. Hakulausetta muokattiin, kunnes hakutulosten määrä saatiin kohtuulliseksi poistamalla virheitä tuottavia hakusanoja, tarkentamalla termejä sekä lisäämällä eniten virheellisiä hakutuloksia tuottavia termejä NOT lausekkeen alle (Taulukko 2.).

Lopullinen hakulauseke:

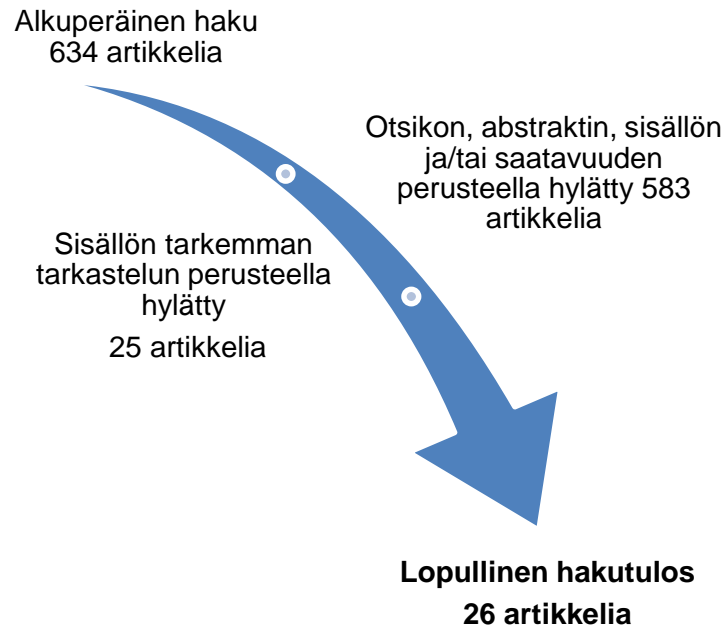
(callus OR "callus formation" OR callosit* OR callous* OR corn OR corns OR clavus OR hyperkerat* OR tyloma OR heloma) AND (foot OR feet OR "lower extremities" OR "lower extremity") AND (pattern* OR pathology OR pathogenesis OR pathophysiology OR etiolog* OR aetiolog* OR caus* OR pressure OR friction) NOT (lymphoma OR cancer OR carcinoma OR animal* OR lichen* OR cattle OR livestock OR bird* OR ichthyosis OR wheat* OR barley OR fracture* OR mutation* OR osteotom* OR "callus distraction" OR "mal de meleda" OR syndrome)*

Taulukko 2. Lopullinen englanninkielinen hakulauseke

	AND	AND	NOT
OR	OR	OR	OR
callus*	foot	pattern*	lymphoma
"callus formation"	feet	pathology	cancer
callosit*	"lower extremities"	pathogenesis	carcinoma
callous*	"lower extremity"	pathophysiology	animal*
corn		etiolog*	lichen*
corns		aetiolog*	cattle
clavus		caus*	livestock
hyperkerat*		pressure	bird*
tyloma		friction	ichthyosis
heloma			wheat*
			barley
			fracture*
			mutation*
			osteotom*
			"callus distraction"
			"mal de meleda"
			syndrome

Haku suoritettiin PubMed –tietokannassa 29.8.2016 ja haun tulokseksi saatiin 634 artikkelia. Nämä artikkelit käytiin läpi 29.8.–13.9.2016 välisenä aikana. Alustavan karsinnan jälkeen tarkempaan arviointiin otettiin mukaan 51 artikkelia, joista varsinaiseen kirjallisuuskatsaukseen otettiin mukaan 26 artikkelia (Kuvio 4.). Tiedot artikkeleista koottiin taulukoksi. (Liite 1.)

Tarkempaan arvioon mukaan otetut artikkelit luettiin, jaoteltiin sisäänotto- ja poissulkukriteerien mukaisesti ja niiden sisältö kirjattiin olennaisilta osin ylös 14.9-22.10.2016 välisenä aikana. Löydetyt tiedot koottiin kahdeksi tiivistetyksi taulukoiksi, joissa esitetään kovettumien sijainnit ja niiden taustatekijät (Liite 2.) sekä taustatekijät ja niiden esiintyvyys kovettumasijainneissa (Liite 3.). Opinnäytetyö viimeisteltiin 23.10.-23.11. välisenä aikana.



Kuvio 4. Hakutulosten karsinta

4.4 Hakutulosten arviointi

Lopulliseen katsaukseen mukaan valitut artikkelit ovat tyypiltään keskenään erilaisia. Osa on alkuperäistutkimuksia, joissa oli vaihtelevan suuruinen tutkimusjoukko. Osassa näistä tutkimuksista tutkittiin suoraan kovettumien aiheuttajia, mutta suuressa osassa tutkimus käsitteli jotakin muuta aihetta ja kovettumat olivat vain varsinaisen tutkittavan seikan oireena. Osa artikkeleista on kirjallisuuslähteisiin ja aiempiin tutkimuksiin pohjautuvia. Mukana on myös case-selostuksia. Lisäksi on näiden kaikkien erilaisia yhdistelmiä. Jotta tästä katsauksesta saataisiin mahdollisimman kattava, päätettiin katsaukseen hyväksyä kaikki nämä erilaiset artikkelimuodot ja jättää tekemättä niiden laadullinen arviointi ja vertailu.

Artikkeleissa esitettyjen tutkimusten tulokset olivat osin ristiriidassa keskenään. Toisissa oli löydetty tilastollisesti merkittäviä yhteyksiä eri vaivojen ja kovettumien ja/tai plantaarisen paineen kasvun välillä, toisissa taas niiden välistä korrelaatiota ei löytynyt. Koska tutkimukset eivät ole vertailukelpoisia keskenään johtuen niiden välisistä menetelmällisistä eroavaisuuksista, päätettiin tässä työssä nostaa esille ainoastaan ne tekijät, jotka artikkeleiden tutkijat vahvistavat vaikuttavan tietyllä alueella tapahtuvaan plantaarisen paineen kasvuun tai kovettumaesiintymään. Painetta, kitkaa ja hankausta vähentäviä tai

tilastollisesti merkitsemättömiä havaintoja (ainoastaan niissä tapauksissa, joissa merkittävyys on ilmoitettu) ei käsitellä tämän katsauksen tuloksissa.

Osassa artikkeleista oli ollut käytössä sellaista lähdemateriaalia, johon tämän katsauksen tekijä ei päässyt käsiksi. Näissä tapauksissa tämän katsauksen lähdeviitteeksi merkittiin artikkeli, ei sen käyttämä lähde.

5 Tulokset

Kirjallisuuskatsauksessa esiin tulleita kovettumien sijaintikohtia olivat jalkaterän plantaaripuolella isovarvas, pienemmät varpaat, 1.-5. metatarsaalinivelet ja kantapää. Dorsaali- puolella varpaiden päät, varvasvälit, isovarpaan IP-nivel, pienempien varpaiden PIP- ja DIP -nivelet, 5. varpaan lateraalinen reuna, 5. metatarsaaliluun distaalinen ja proksimaalinen pää, lateraalinen malleoli ja talus. Nämä sijainnit ovat pääosin yhteneväisiä kappaleessa 3.3 esitettyjen yleisten kovettumien sijaintien kanssa.

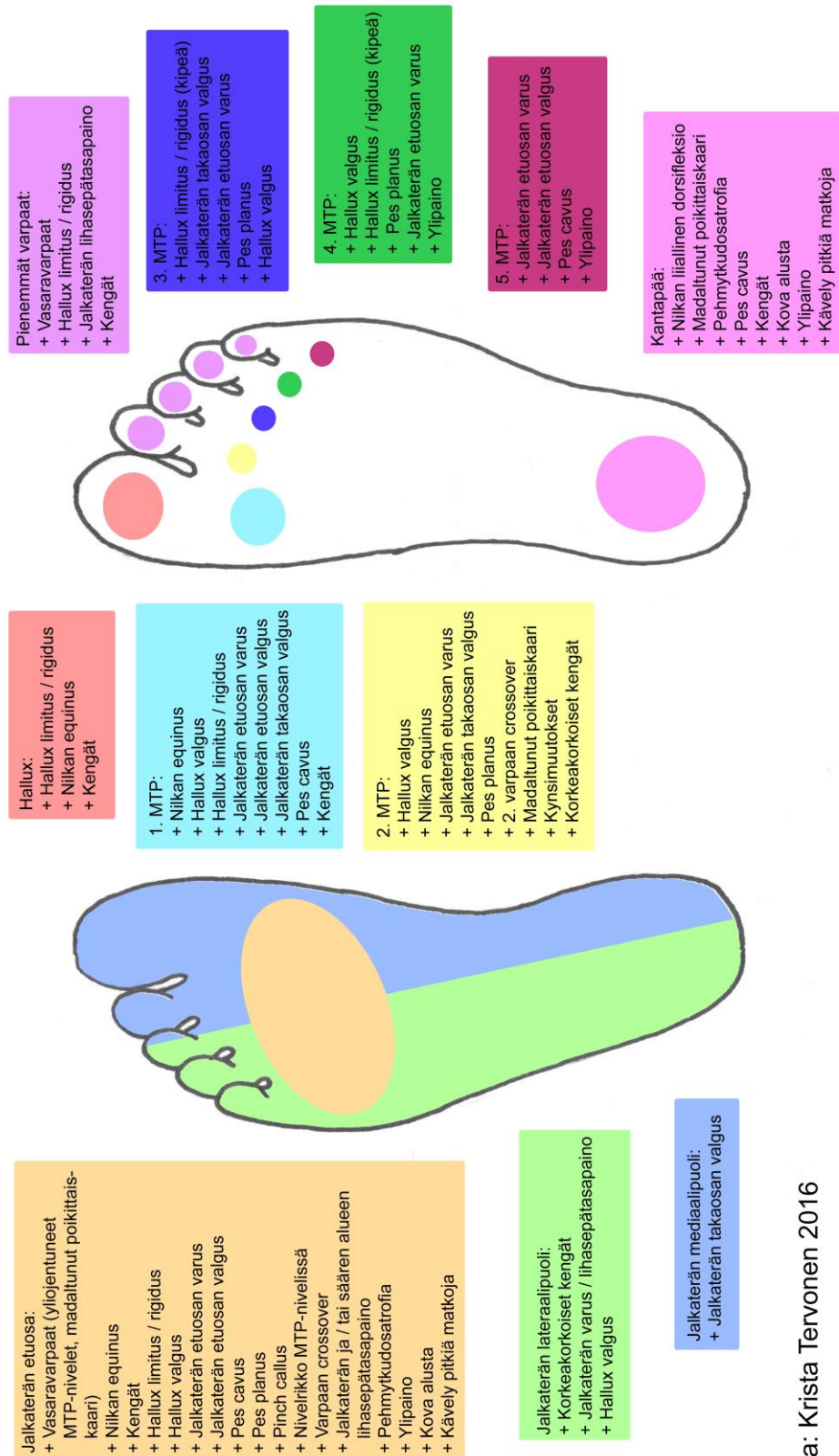
Tutkimuksissa korostui kenkien ja jalkaterän tavallisten virheasentojen, kuten vasaravarpaiden ja vaivaisenluun, suuri merkitys kovettumien synnylle. Kenkien ongelmat olivat liian pieni koko niin pituus-, leveys- kuin tilavuussuunnassa; terävä kärjen muoto, kova pohja, korkea korko ja huono paikoillaanpysyvyys. Nilkan ja isovarpaan tyvinivelen liikelaaajuuden muutos tuli useassa tutkimuksessa esille merkittävänä tekijänä kovettumien muodostumiselle. Muita mainittuja tekijöitä olivat risti-istunnassa istuminen, pitkien matkojen kävely paljain jaloin, yliliikkuvat nivelet, jalkaterän ja säären alueen lihasten toimintahäiriöt, jalkaterän etuosan varus ja valgus, jalkaterän takaosan valgus, pes cavus, pes planus, madaltunut poikittaiskaari, pehmytkudosatrofia, kynsimuutokset, luiset prominentit ja ylipaino.

Tulokset esitellään tässä luvussa kovettumasijaintien perusteella jaoteltuna. Kovettumasijainnit ja niihin liittyvät aiheuttajat lähteineen on eritelty taulukkona liitteessä 2. Sijainnit ja niihin liittyvät aiheuttajat on esitetty myös havainnekuvina (Kuviot 5. ja 6.).

5.1 Plantaarinen puoli

5.1.1 Kantapää

Jäykkä kaarijalka (*pes cavus*) lisää painetta kantapäässä. Painetta lisäävät myös iän myötä usein esiintyvä jalkapohjan pehmytkudosatrofia, ylipaino sekä kova alusta aiheuttaen ihon paksuuntumista. Kengän koron korkeuden kasvu vaikuttaa merkittävästi paineen kasvuun ja hankausvoiman suuntaan sekä voimakkuuteen niin seistessä kuin kävellessä. Myös poikittaiskaaren madaltuminen lisää painetta kantapäällä. (Cong ym. 2011; Edelstein. 1988; Tang ym. 2015.)



Kuva: Krista Tervonen 2016

Kuvio 5. Kovettumien esiintymistä lisäävät tekijät sijainneittain jalkaterän plantaaripuolella

Nilkan liiallisen dorsifleksion vuoksi voi kantapäähän kantaluun kärjen kohdalle kehittyä kovettuma. Liiallinen dorsifleksio voi johtua esimerkiksi equinus-leikkauksen jälkeen yli-pitkäksi jääneestä akillesjänteestä, traumaperäisestä akillesjänteen repeytymisestä (kokonaan tai osittain) tai nilkan plantaarifleksoreiden heikkoudesta. Nämä tekijät yhdessä tai erikseen aiheuttavat liiallisen voimakkaan iskun kantapäähän kävelyssä alkukontaktin aikana, mistä seuraa kovettumamuodostusta tai pidemmällä aikavälillä haava. (Chilvers – Malicky – Anderson – Bohay – Manoli. 2007.)

Thai-munkkien jalkaongelmia käsittelevässä tutkimuksessa havaittiin, että jalkapohjissa olevat kovettumat liittyvät pitkäkestoisiin kävelymatkoihin (yli 10 h päivässä) paljain jaloin. Thai-munkkien elämään kuuluu paljon mietiskelyä risti-istunnassa sekä huomattavan pitkäkestoisia kävelymatkoja paljain jaloin kävellen. (Vaseenon ym. 2015.)

5.1.2 Jalkaterän mediaalipuoli

Mikäli kantaluu on rennossa seisoma-asennossa (*relaxed standing foot position, RSFP*) yli 5° valguksessa, lisääntyy plantaarinen paine mediaalisesti ja aiheuttaa kovettumia. (Woodburn – Helliwell. 1996.)

5.1.3 Jalkaterän lateraalipuoli

Painetta lisäävinä tekijöinä tutkijat mainitsevat mm. peroneus breviksen toimintahäiriön/trauman, jonka vuoksi tibialis anteriorin ja tibialis posteriorin vastavoima kääntää jalkaterän varus-asentoon, mikä vuorostaan lisää painetta jalkaterän lateraalireunalla. (Kim – Attinger – Evans – Stenberg. 2012)

Vaivaisenluopotilailla suurin hankausvoima siirtyy lateraalisesti kävelyn aikana. Paineen ja hankausvoiman siirtymistä lateraaliseen suuntaan aiheuttaa myös kenkien korkeuden kasvu. (Cong ym. 2011; Yavuz ym. 2009.)

5.1.4 Jalkaterän etuosa

Kenkien korkea korko ja liian pieni koko sekä ahdas kärki lisäävät painetta metatarsaalialueella. Käsät ja kovettumat syntyvät luisten kärkien (nivelten, prominenttien kondyy-

lien ja luupiikkien) kohdalle paineen vuoksi. Myös pitkät kävelymatkat sekä kengänpohjan ja alustan kovuus lisäävät painetta ja kovettumamuodostumaa jalkaterän etuosassa. (Caselli ym. 1997; Cong ym. 2011; Edelman. 1988; Forsey. 1980; Vaseenon ym. 2015.)

Ylemmän ja alemman nilkkanivelen liikelaajuuden vajaavuus (*equinus*) lisää painetta metatarsaalialueelle. Tämä johtuu kannan aikaisemmasta noususta kävelyssä dorsifleksion rajoittuneisuuden vuoksi, jolloin paino siirtyy jalkaterän etuosalle ennen aikaisesti, mikä pitkittää painetta päkiällä kävelyn aikana. Tutkijat esittävät, että yhtenä osatekijänä nilkan dorsifleksion liikelaajuuden pienenemisessä saattaa olla dynaaminen epätasapaino anteriorisissa ja posteriorisissa lihasryhmissä. (Edelman. 1988; Holewski – Moss – Stess – Graf – Grunfeld. 1989; Wrobel – Connolly – Beach. 2004.)

Jäykkä kaarijalka (*pes cavus*) lisää varpaiden virheasentoja sekä painetta jalkaterän etuosassa ja kantapäässä. Matalakaarinen jalka (*pes planus*) lisää painetta jalkaterän etuosassa ja aiheuttaa jalkaterän etuosan leviämistä (poikittaiskaaren madaltumista) ja vaivaisenluuta. Vaivaisenluu ja sen seurassa usein esiintyvä 2. varpaan vasaravarpaisuus lisäävät painetta erityisesti 1. ja 2. metatarsaaliluiden kohdalla. Jäykkä isovarvas (*hallux limitus / hallux rigidus*) lisää painetta jalkaterän etuosassa. On myös havaittu, että jalkaterän etuosan paine on suurempi niillä, joilla esiintyy isovarpaan ja tyvinivelen mediaali-reunalla ns. *pinch callus* -tyyppistä kovettumaa. Nivelrikko muuttaa metatarsaalinivelten muotoa sekä toimintaa ja lisää sitä kautta plantaarista painetta metatarsaalinivelten plantaaripuolelle. Plantaarista painetta lisää iän myötä usein esiintyvä jalkapohjan pehmytkudosatrofia. Ylipaino sekä kova alusta lisäävät jalkapohjaan kohdistuvaa painetta ja aiheuttavat ihon paksuuntumista. (Coughlin ym. 2000; Edelman. 1988; Kim ym. 2012; Wrobel ym. 2004.)

Tutkijat ovat havainneet vasaravarpailta olevan erittäin merkittävä korrelaatio kovettumien ja haavojen syntyyn sekä plantaarisen paineen kasvuun. Vasaravarpaiden on havaittu aiheuttavan kovettumia yliojentuneen metatarsaalinivelen kohdalla plantaarisesti. Metatarsaalinivelten kohdalle tulevien kipeiden kovettumien on havaittu johtuvan metatarsaalinivelen yliojentumisesta ja subluksaatiosta. Asentomuutoksen seurauksena dorsaaliset kudokset kiristyvät ja plantaariset kudokset venyvät. Metatarsaalinivelten ja varpaiden virheasento voimistuu, kun intrinsic-lihakset eivät saa suoristettua metatarsaaliniveliä koukistajien jänteiden kiristymisen vuoksi. Pitkät koukistajalihakset muuttuvat toimintakyvyttömmiksi, koska niiden jänteet venyvät ulostyöntyvien metatarsaaliluiden päi-

den yli. Vasaravarpaiden aiheuttajiksi tutkijat ovat raportoineet mm. kenkien käytön, vaimaisenluun (*hallux valgus*), trauman, tulehduksellisen nivelrikon, flexor digitorum longuksen lyhentymisen, diabeteksen, välilevyvaivat selässä, neuromuskulaariset häiriöt sekä pystyasentoon liittyvät muutokset Riskitekijänä mainitaan myös se, että varvas on muita pidempi (tavallisesti 2. varvas). (Caselli ym. 1997; Coughlin ym. 2000; Edelstein. 1988; Holewski ym. 1989.)

5.1.5 1. metatarsaalinivel

Niillä, joiden kantaluu on rennossa seisoma-asennossa yli 5° valguksessa (*relaxed standing foot position, RSFP*), kovettumat sijaitsevat useimmin 1. metatarsaalinivelen kohdalla. Lisäksi on havaittu, että korkeakaarinen jalkamalli liittyy kovettumamuodostumiin 1. ja 5. metatarsaalinivelten kohdalla. Myös jalkaterän etuosan varus- ja valgus-asentojen, nilkan equinuksen sekä hallux valguksen ja hallux limituksen on havaittu lisäävän painetta ja aiheuttavan kovettumamuodostumaa 1. metatarsaalinivelen kohdalla. Kengän koron korkeuden kasvu lisää merkittävästi paineen ja hankausvoiman kasvua kävellessä 1. metatarsaalinivelen alueella. (Cong ym. 2011; Edelstein. 1988; Findlow – Nester – Bowker. 2011; Mueller – Minor – Diamond – Blair. 1990; Tang ym. 2015; Wrobel ym. 2004; Woodburn – Helliwell. 1996.)

5.1.6 2. metatarsaalinivel

Jalkaterän asentovirheillä on merkittävä vaikutus kovettumamuodostumiin 2. metatarsaalinivelen kohdalla. Jalkaterän etuosan varuksen ja matalakaarisen jalan mallin on havaittu aiheuttavan kovettumamuodostumaa alueelle. Tutkijat ovat havainneet, että niillä, joiden kantaluu on rennossa seisoma-asennossa yli 5° valguksessa (*relaxed standing foot position, RSFP*), kovettumat sijaitsevat toiseksi useimmin 2. ja 3. metatarsaalinivelen kohdalla. (Findlow ym. 2004; Mueller ym. 1990; Woodburn – Helliwell. 1996.)

Useissa tutkimuksissa liitettiin hallux valgus, poikittaiskaaren laskeutuminen (*low forefoot arch*) sekä 2. varpaan asentovirheet (vasaravarpaisuus, crossover) kovettumamuodostumaan 2. metatarsaalinivelen kohdalla. Myös kynsimuutosten ja nilkan equinuksen havaittiin lisäävän painetta tällä alueella. Lisäksi kenkien koron korkeuden kasvu lisää merkittävästi niin painetta kuin hankausvoimaa 2. metatarsaalinivelen kohdalla sekä

seistessä että kävellessä. (Catanzariti ym. 1999; Cong ym. 2011; Edelstein. 1988; Haddad – Sabbagh – Resch – Myerson – Myerson. 1999; Tang ym. 2015; Wrobel ym. 2004; Yavuz ym. 2009.)

5.1.7 3. metatarsaalinivel

Jalkaterän asentovirheiden ja isovarpaan tyvinivelen toiminnan muutosten on havaittu liittyvän kasvaneeseen plantaariseen paineeseen ja kovettumamuodostumiin 3. metatarsaalinivelen kohdalla. Matalakaarinen jalan malli (*pes planus*) on liitetty tällä alueella esiintyvään kovettumamuodostukseen samoin kuin on havaittu, että niillä, joiden kantalu on rennossa seisoma-asennossa yli 5^o valguksessa (*relaxed standing foot position, RSFP*), kovettumat sijaitsevat toiseksi useimmin 2. ja 3. metatarsaalinivelten kohdalla. Myös jalkaterän etuosan kompensoituneen varuksen on esitetty aiheuttavan kovettumia tälle alueelle. (Findlow ym. 2011; Mueller ym. 1996; Woodburn – Helliwell. 1996.)

Hallux valgus -potilailla on havaittu, että suurin hankausvoima siirtyy lateraalisesti kävelyn aikana. Voima on suurimmillaan 5. metatarsaalinivelen kohdalla, mutta se on kohonnut myös 2., 3. ja 4. metatarsaalinivelen kohdalla. Jäykkää isovarvasta (*Hallux limitus / rigidus*) käsittelevässä tutkimuksessaan Zammit ja kumppanit esittävät teorian, että heidän tutkimuksessaan näkymättä jäänyt, aiemmin jäykän isovarpaan yhteydessä raportoitu painon siirtyminen 3-4. metatarsaalinivelelle johtuisi isovarpaan tyvinivelen kivusta. Tutkimusjoukossa ei esiintynyt kipua tyvinivelessä. (Yavuz ym. 2009; Zammit ym. 2008.)

5.1.8 4. metatarsaalinivel

Kovettumia ja plantaarista painetta 4. metatarsaalinivelelle on esitetty aiheutuvan jalkaterän etuosan varuksesta, pes planuksesta sekä kipeästä hallux limituksesta tai rigiduksesta. Myös hallux valgus ja ylipaino on liitetty kasvaneeseen plantaariseen paineeseen, hankausvoimaan ja kovettumiin tällä alueella. (Findlow ym. 2011; Mueller ym. 1990; Tang ym. 2015; Yavuz ym. 2009; Zammit ym. 2008.)

5.1.9 5. metatarsaalinivel

Tutkimuksissa nousi esille, että 5. metatarsaalinivelen alueelle kehittyvän kovettuman ja kohonneen plantaarisen paineen taustatekijöitä ovat korkeakaarinen jalan malli (*pes*

cavus), jalkaterän etuosan varus, jalkaterän etuosan valgus sekä ylipaino. (Findlow ym. 2011; Mueller ym. 1990; Tang ym. 2015.)

5.1.10 Hallux

Nilkan equinuksella on havaittu yhteys kohonneeseen plantaariseen paineeseen isovarpaalla (*hallux*). Myös isovarpaan tyvinivelen liikelaajuuden rajoittuminen ja jäykistyminen (*hallux limitus / rigidus*) lisäävät painetta ja aiheuttavat kovettumamuodostusta IP-nivelen (*interphalangeal joint*) kohdalla plantaarisesti. (Tang ym. 2015; Wrobel ym. 2004; Zammit ym. 2008)

Tutkimuksissa nousi esille myös kenkien merkitys paineen kasvulle. Erityisesti ongelmalliseksi mainittiin kenkien liian pieni koko ja väärän muotoiset (lyhyet, kapeat, ahtaat, teräväkärkiset ja korkeakorkoiset) kengät. (Cong ym. 2011; Edelman. 1988; Forsey. 1980.)

5.1.11 Pienemmät varpaat

Varpaiden asentomuutokset, erityisesti vasaravarpaisuus liittyy erittäin voimakkaasti pienempien varpaiden kovettumiin. Isovarpaan tyvinivelen jäykkyys (*hallux limitus / rigidus*) lisää plantaarista painetta myös pienemmillä varpailla. Varpaiden virheasennot voimistuvat, jos jalkaterässä on lihasepätasapainoa. Kenkien korkea korko lisää painetta jalkaterän etuosassa ja kapea, ahdas kärki aiheuttaa puristusta varpaille kaikista suunnista. Tossujen ja sandaalien käyttö lisää vasaravarpaisuutta, sillä niissä käyttäjä joutuu tarttumaan varpaillaan kiinni tossujen pohjaan kävellessä, jotta ne pysyvät jalassa. (Edelman. 1988; Forsey. 1980; Lountzis ym. 2007; Melo ym. 2015; Zammit ym. 2008;)

5.2 Dorsaalinen puoli sekä reuna-alueet

5.2.1 Lateraalinen malleoli

Lateraalisen malleolin päälle tulevan kovettuman etiologiaksi esitetään useassa tutkimuksessa tapaa istua risti-istunnassa tai jalat taivutettuna kehon alle. Syitä tällaiseen

istumiseen ovat mm. meditointi (lootusasento) ja tottumus. (Lim ym. 2011; Vaseenon ym. 2015; Verma – Wollina. 2008.)

5.2.2 Talus

Lim ja kumppanit tutkivat 26 lapsen joukkoa, joilla esiintyy kovettumamuodostumaa jalkaterällä anterolateraalisesti taluksen päällä. Kaikilla lapsilla oli tapana istua pitkiä aikoja paljain jaloin risti-istunnassa. Niillä lapsilla, joilla kovettumaa esiintyi vain toisessa jalkassa, oli poikkeuksetta tapana pitää juuri sitä jalkaa alimmaisena, lähinnä kehoa. Kaikilla lapsilla esiintyi myös yleistä nivelten yliliikkuvuutta. (Lim ym. 2011)

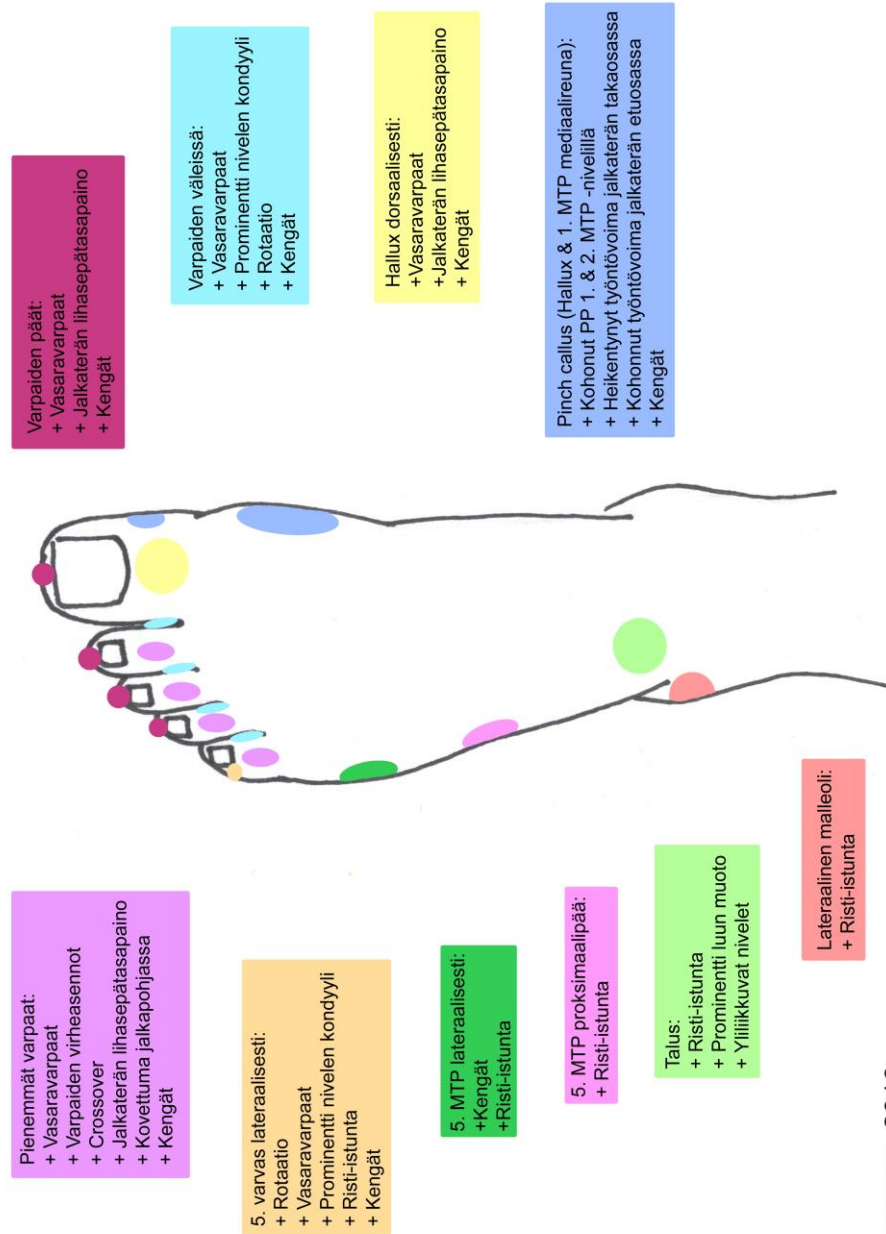
Verbov ja Monk kirjoittavat potilaistaan, joilla esiintyy kovettumaa taluksen päällä. Potilailla oli kaikilla prominentti taluksen muoto, vaikka luu oli radiografisesti normaali. Vain yhdellä potilaalla oli ollut tapana istua risti-istunnassa. Tutkijat esittävät, että niissä tapauksissa, joissa potilaalla ei ole tapana istua risti-istunnassa, saattaisi kovettuman etiologia olla prominentti talus, joka liikkeessä lisää painetta iholle sisältäpäin. Tutkijat pitävät todennäköisenä, että monissa tapauksissa liiallista painetta tulee sekä ulkoa että sisältäpäin. (Verbov – Monk. 1991.)

5.2.3 5. metatarsaaliluun proksimaalipää

Taluksen päällä olevia kovettumia käsittelevässä tutkimuksessaan Lim ja kumppanit raportoivat lisälöydöksinä kovettumamuodostumaa jalkaterien lateraalireunalla viidennen metatarsaaliluun proksimaalipään kohdalla. Kovettumamuodostuman syynä oli risti-istunnassa istuminen pitkiä aikoja. (Lim ym. 2011)

5.2.4 5. metatarsaalinivel lateraalisesti

Taluksen päällä olevia kovettumia käsittelevässä tutkimuksessaan Lim ja kumppanit raportoivat lisälöydöksinä kovettumamuodostumaa jalkaterien lateraalireunalla viidennen metatarsaaliluun distaalipään, eli 5. metatarsaalinivelen kohdalla. Kovettumamuodostuman syynä oli risti-istunnassa istuminen pitkiä aikoja. (Lim ym. 2011)



Kuva: Krista Tervonen 2016

Kuvio 6. Kovettumien esiintymistä lisäävät tekijät sijainneittain jalkaterän dorsaalipuolella

5.2.5 Varpaiden päät

Varpaiden päässä esiintyvien känsien ja kovettumien taustalla on useiden tutkimusten mukaan vasaravarpaisuus. Tämä johtuu siitä, että virheasennon vuoksi varpaiden päät painuvat alustaan ja niihin kohdistuu voimakas paine. Vasaravarpaisuutta lisää jalkaterän lihasepätasapaino. (Coughlin ym. 2000; Edelstein. 1988; Lountzis ym. 2007; Melo ym. 2015.)

Varpaiden asentovirheiden lisäksi kengät vaikuttavat kovettumien esiintymiseen varpaiden päissä. Liian lyhyet, kapeat, teräväkärkiset ja korkeakorkoiset kengät aiheuttavat painetta ja puristusta varpaille. Erityisesti sandaalit ja tossut, joissa ei ole kunnollista kiinnitystä, lisäävät painetta varpaiden päissä, sillä niissä käyttäjä joutuu tarttumaan varpailtaan kiinni kenkien pohjaan kävellessään, jotta ne pysyvät jalassa. (Edelstein. 1988; Forsey. 1980.)

5.2.6 Hallux dorsaalipuoli

Isovarpaan päällä IP-nivelen kohdalla esiintyvien kovettumien taustatekijöiksi tutkimuksissa nostetaan esille vasaravarpaisuus, jalkaterän alueen lihasepätasapaino ja ahtaat kengät. Kun nivel koukistuu virheasennon vuoksi, siihen kohdistuu voimakasta painetta, erityisesti silloin kun kenkä on liian kapea, teräväkärkinen ja kärkikorkeudeltaan matala. (Coughlin ym. 2000; Edelstein. 1988; Forsey. 1980; Lountzis ym. 2007; Melo ym. 2015.)

5.2.7 Hallux ja/tai 1. metatarsaalinivel mediaalipuoli ”Pinch callus”

Wrobel ja kumppanit tutkivat isovarpaan IP-nivelen ja MTP-nivelen kohdalle mediaalisesti syntyvää kovettumamuodostumaa. Tällaista kovettumaa kutsutaan nimellä *pinch callus*. Kovettumalla havaittiin yhteys kohonneeseen plantaariseen paineeseen (*peak pressure*) jalkaterän etuosassa (1. ja 2. MTP sekä hallux), heikentyneeseen jalkaterän takaosan työntövoimaan ja kohonneeseen jalkaterän etuosan työntövoimaan kävellessä. Lisäksi *pinch callus* liittyi tilastollisesti merkittävästi seitsemään tutkituista yhdestätoista kävelyn biomekaniikan muuttujista. *Pinch callus* -tyyppinen kovettumamuodostuma on tutkijoiden mielestä erittäin merkittävä viite siitä, että asiakkaalla on mahdollisesti muutoksia kävelyn biomekaniikassa. (Wrobel ym. 2004.)

Myös ahtaat kengät lisäävät painetta näillä alueilla ja sitä kautta lisäävät kovettumamuodostuman riskiä. Erityisesti liian kapea ja terävä kärjen muoto aiheuttaa puristusta iholle luisia niveliä vasten. (Edelstein. 1988; Forsey. 1980.)

5.2.8 Pienemmät varpaat

Pienempien varpaiden dorsaalipuolella esiintyvät, usein kipeät kovettumat liitettiin useissa tutkimuksissa erilaisiin varpaiden virheasentoihin. Näitä virheasentoja ovat mm. vasaravarpaisuus ja varpaan kääntyminen viereisen varpaan päälle (*crossover*). Kovettuma muodostuu varpaan virheasennosta riippuen joko DIP-nivelen (*distal interphalangeal joint*), PIP-nivelen (*proximal interphalangeal joint*) tai molempien päälle. Tutkimuksissa on havaittu, että niillä, joilla on pienempien varpaiden virheasentoja, on tilastollisesti merkittävästi suurempi todennäköisyys varpaiden iho-ongelmiin kuin niillä, joilla ei ole virheasentoja pienemmissä varpaissa. Myös niillä, joilla on plantaarista hyperkeratoosia, on tilastollisesti merkittävästi suurempi todennäköisyys pienempien varpaiden iho-ongelmiin. Muita paineeseen ja varpaiden virheasentoihin ja sitä kautta kovettumamuodostumisen syntyyn vaikuttavia taustatekijöitä ovat mm. jalkaterän alueen lihaspätasapaino sekä ahtaat ja korkeakorkoiset kengät. (Coughlin ym. 2000; Edelstein. 1988; Forsey. 1980; Haddad ym. 1999; Lountzis ym. 2007; Melo ym. 2015; Menz – Lord. 2001.)

5.2.9 5. varvas lateraalipuoli

Useiden tutkimuksien mukaan pikkularpaan lateraalipuolella esiintyvien kovettumien ja känsien taustalla ovat tutkimusten mukaan liian pienet ja vääränmuotoiset (lyhyet, kapeat, ahtaat, teräväkärkiset ja korkeakorkoiset) kengät. Kengän aiheuttama, ulkoapäin tuleva paine aiheuttaa ihon puristumisen 5. varpaan DIP-nivelen kondyyliä vasten. Pikkularpaan asentovirheet kuten rotaatio ja vasaravarpaisuus voivat aiheuttaa vastaavaa painetta lateraalireunan painuessa alustaa vasten. Alustasta varpaan reunaan kohdistuva paine aiheuttaa kovettumien ja känsien muodostumista myös silloin, kun henkilöllä on tapana istua pitkiä aikoja risti-istunnassa tai jalkaterä kehon alle taivutettuna. (Alder ym. 1998; Coughlin – Kennedy. 2003; Edelstein. 1988; Forsey. 1980; Verma-Wollina. 2008; Lim ym. 2011.)

5.2.10 Varpaiden välit

Varvasväleissä esiintyvien kovettumien ja känsien syynä ovat usein liian pienet ja vääränmuotoiset (lyhyet, kapeat, ahtaat, teräväkärkiset ja korkeakorkoiset) kengät. Pehmeät känsät esiintyvät usein 4. ja 5. varpaiden välissä, missä ulkopuolisen puristuksen vuoksi nivelten kondyyilit ja kynnen reuna painavat ihoa. Varpaiden asentovirheet kuten rotaatio ja vasaravarpaisuus lisäävät varvasvälien iholle kohdistuvaa painetta. (Coughlin ym. 2000; Coughlin – Kennedy. 2003; Edelman. 1988; Forsey. 1980.)

6 Pohdinta

6.1 Prosessin arviointi, luotettavuus

Kirjallisuuskatsaus tehtiin kirjallisuuskatsausten yleisiä periaatteita noudattaen ja vaiheet tarkasti kirjaten. Katsausmenetelmänä oli systemoitu kirjallisuuskatsaus, jonka suurimmat erot systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen ovat yksi tutkija, haun toteutus yhdessä tietokannassa ja vähemmän kokonaisvaltainen ja systemaattinen aineiston käsittely. Aineistomateriaali oli menetelmiltään ja laadultaan hyvin vaihtelevaa, joten aineiston keskinäinen vertailu ja laadunarviointi päätettiin jättää tekemättä.

6.2 Tulosten merkitys alalle, ammatinharjoittajille ja asiakkaille

Kovettumat ovat erittäin yleinen ja paljon haittaa sekä hankaluutta aiheuttava vaiva. Eriyisesti tietyillä riskiryhmillä, kuten diabeetikoilla, kovettuma voi hoitamattomana johtaa haavaan, raajanmenetykseen tai jopa kuolemaan. Tavanomainen kovettumien hoito jalkaterapeutin vastaanotolla on mekaaninen poisto ja kevennys. On kuitenkin selvää, että tällainen hoito ei tarjoa pitkäkestoista hoitotulosta, vaan vaatii säännöllistä toistamista. Mekaanista alkuperää oleva kovettuma kertoo aina, että jostain syystä siihen kohtaan kohdistuu poikkeuksellisen paljon painetta, puristusta tai kitkaa. Jotakin on siis vialla jalan anatomiassa tai biomekaniikassa tai jalkaan kohdistuu epätavallista räsitystä ulkoisen tekijän vaikutuksesta.

Lähes kaikki kirjallisuuskatsauksessa esiin nousseet kovettumien taustatekijät ovat sellaisia, joita voidaan hoitaa monipuolisesti jalkaterapian eri menetelmillä. Hoidossa käytökelpoisia jalkaterapian osa-alueita ovat esimerkiksi omahoidon ohjaus, kengän hyvien ominaisuuksien ohjaus, lihasvoiman ja -tasapainon kehittäminen toiminnallisten harjoitteiden avulla, nivelten liikelaajuuden lisääminen toiminnallisten harjoitteiden ja nivelten mobilisaation avulla, pohjallisterapia ja silikoniortoositerapia. Yhdistämällä nämä hoitokeinot kovettumien ja känsien mekaaniseen poistoon voidaan suunnitella ja toteuttaa monipuolista ja kokonaisvaltaista jalkaterapiaa.

Vain hoitamalla oireen sijaan sen aiheuttanutta ongelmaa voidaan saada pitkäkestoisia tuloksia. Asiakkaan kannalta hyöty on ilmeinen – vaivaan saadaan helpotusta, elämän-

laatu kohenee, terveys paranee ja käyntiväliä jalkaterapeutin vastaanotolla saadaan harvennettua, mikä tarkoittaa myös taloudellista etua. Jalkaterapeutin kannalta hyödyt ovat niin ikään ilmeisiä – pelkän kovettuman poistamisen sijaan terapeutti voi käyttää laajemmin kaikkia jalkaterapian eri työkaluja asiakasta hoitaessaan. Terapeutti hyötyy myös siitä, että asiakastyytyväisyys paranee laadukkaan ja kokonaisvaltaisen hoitokäytännön ja parempien hoitotulosten myötä.

6.3 Jatkokehitysehdotukset

Katsausta tehdessä havaittiin, että suoraan tutkimuskysymykseen vastaavaa aineistoa ei löytynyt. Suuri osa katsauksessa löytyneestä tiedosta löytyi muiden tutkimusten sivutuotteena. Kovettumien yleisyydestä ja mekaanisesta hoidosta löytyi useita tutkimuksia, samoin erilaisista jalkavaivoista. Myös plantaarisen paineen jakautumisesta löytyi useita tutkimuksia. Niissä harvoissa tutkimuksissa, joissa tutkimuskysymys oli samankaltainen katsauksen tutkimuskysymyksen kanssa, oli mm. pieni otanta ja suppeat muuttajat. Tutkijat pitivät hyvin todennäköisenä, että jalkojen biomekaniikka ja rakenne vaikuttavat kovettumien sijainteihin, mutta eri syistä johtuen tilastollisesti merkittäviä tuloksia ei ole saatu esille kaikissa tutkimuksissa.

Kovettumien yleisyyden sekä niiden aiheuttamien ongelmien ja terveyshaittojen vuoksi olisi tärkeää, että yhteyttä erilaisten jalkavaivojen ja kovettumien syntypaikkojen välillä tutkittaisiin enemmän. Useissa tutkimuksissa on jo todettu, ettei pelkkä kovettumien mekaaninen poisto ole riittävä hoitomenetelmä, vaan hyviin hoitotuloksiin pääsemiseksi on käytettävä muita jalkaterapian keinoja. Tutkimusjoukkojen tulisi olla laajoja ja erityisesti verrokkihenkilöitä tulisi olla riittävästi. Jalkaterapian eri osa-alueiden, kuten esimerkiksi toiminnallisten harjoitteiden ja nivelten mobilisaation, laajempi hyödyntäminen kovettumien hoidossa olisi tärkeää ja sen vuoksi yhteyttä kovettumien ja lihasten toimintahäiriöiden sekä nivelten liikkuvuuteen vaikuttavien tekijöiden välillä tulisi tutkia laajemmin. Moni aihetta sivuava tutkimus on tehty diabeetikoilla ja reumaatikoilla. Olisi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää tutkia asiaa myös perusterveillä ihmisillä, sillä kovettumat eivät ole yksinomaan erityisryhmien ongelma.

Lähteet

Abouaesha, Frag – van Schie, Carine H.M. – Griffiths, Gareth D. – Yopung, Robert J. – Boulton, Andrew J.M. 2001. Plantar Tissue Thickness Is Related to Peak Plantar Pressure in the High-Risk Diabetic Foot. *Diabetes Care*. July 2001 24(7):1270-1274.

Alder, David C. – Fishco, William D. – Ruch, John A. 1998. Surgical treatment of Lister's Corn. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. January 1998 88(1):30–33.

Balanowski, Karen R. – Flynn, Lynne M. 2005. Effect of painful keratoses debridement on foot pain, balance and function in older adults. *Gait & Posture*. 22(4):302–307.

Caselli, Mark A. – Levitz, Steven J. – Clark, Nancy – Lazarus, Sean – Velez, Zunilda – Venegas, Luis. 1997. Comparison of Viscoped and PORON for Pain-ful Submetatarsal Hyperkeratotic Lesions. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. January 1997 87(1):6-10.

Caselli, Mark A. – Longobardi, Stephen J. 1997. Lower Extremity Injuries At the New York City Marathon. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. January 1997 87(1):34–37.

Catanzariti, Alan R. – Mendicino, Robert W. – Lee, Michael S. – Gallina, Michael R. 1999. The Modified Lapidus Arthrodesis: A Retrospective Analysis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. October 1999 38(5):322–332.

Chan, Michael Kam Tim – Chong, Lai-Yin. 2002. A Prospective Epidemiologic Survey on the Prevalence of Foot Disease in Hong Kong. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2002 Sep;92(8):450-456.

Chilvers, Margaret – Malicky, Eric S. – Anderson, John G. – Bohay, Donald R. – Manoli, Arthur II. 2007. Heel Overload Associated with Heel Cord Insufficiency Foot & Ankle International. June 2007 28(6):687–689.

Cong, Yan – Cheung, Jason Tak-Man – Leung, Aaron KL- Zhang, Ming. 2011. Effect of heel height on in-shoe localized triaxial stresses. *Journal of Biomechanics*. August 2011. 44(12):2267-2272.

Coughlin, Michael J – Dorris, John – Polk, Elben. 2000. Operative repair of the Fixed Hammertoe Deformity. *Foot & Ankle International*. February 2000 21(2):94–104.

Coughlin, Michael J. – Kennedy, Michael P. 2003. Operative repair of Fourth and Fifth Toe Corns. *Foot & Ankle International*. February 2003 24(2):147–157.

Edelstein, Joan E. Foot Care for the Aging. *Physical Therapy*. December 1988 68(12): 1882–1886.

Findlow, Andrew H. – Nester, Christopher J. – Bowker, Peter. 2011. Foot kinematics in patients with two patterns of pathological plantar hyperkeratosis. *Journal of Foot and Ankle Research* 2011 4 (7)

Forsey, R. Roy. 1980. "Doctor, my feet hurt". Canadian Medical Association Journal. October 1980 123(8):745–747.

Freeman, Denise B. 2002. Corns and Calluses Resulting from Mechanical Hyperkeratosis. American Family Physician. June 1, 2002 65(11): 2277–2280.

Frowen, Paul – O'Donnel, Maureen – Lorimer, Donald – Burrow, Gordon. 2010. Neale's Disorders of the Foot. Clinical Companion. Churchill Livingstone.

Haddad, Steven L. – Sabbagh, Ronald D. – Resch, Sylvia – Myerson, Brett – Myerson, Mark S. 1999. Results of Flexor-to-Extensor and Extensor Brevis Tendon Transfer for Correction of the Crossover Second Toe Deformity. Foot & Ankle International. December 1999 20(12):781–788.

Holewski, John J. – Moss, Kathryn M. – Stess, Richard M. – Graf, Peter M. – Grunfield, Carl. 1989. Prevalence of foot pathology and lower extremity complications in a diabetic outpatient clinic. Journal of Rehabilitation Research and Development, 26(3):35–44.

Institute of Preventive Foot Health. 2012. National Foot Health Assessment 2012. USA. Verkkodokumentti.

<http://www.ipfh.org/images/research_materials/2012_National_Foot_Health_Assessment_June_2012.pdf>

Luettu 4.10.2016

Isojärvi, Jaana 2011. Tutkimuskysymyksestä hakustrategiaksi: PICO-asetelma informaation työkaluna. Tiivistelmä puheenvuorosta Osaamisen ytimessä – tietoaisteistot tutuiksi BMF ry:n kevätseminaari 13.4.2011. Verkkodokumentti.

< <http://www.bmf.fi/file/view/PICO-asetelma+informaation+ty%C3%B6kaluna.pdf> >

Luettu 30.6.2016.

Kim, Paul. J. – Attinger, Christopher E. – Evans, Karen K. – Stenberg, John S. 2012. Role of the podiatrist in diabetic limb salvage. Journal of vascular surgery. 2012 56(4):1168–1172.

Landorf, Karl B. – Morrow, Adam – Spink, Martin J. – Nash, Chelsey L. – Novak, Anna – Potter, Julia – Menz, Hylton B. 2013. Effectiveness of scalpel debridement for painful plantar calluses in older people: a randomized trial. Trials. August 2013 14(243)

Lim, Kevin Boon Leong – Tawng, Dingrin Khawn – Lokino, Elvin Salioc – Raveendran, Rakesh – Tay, Guan Tzu. 2011. Talar Callosity in Children – What, Who, Why? The Journal of Pediatrics. 158(2):340.

Lountzis, Nektarios – Parenti, John – Cush, Gerald – Urick, Maria – Miller, Fred III. 2007. Percutaneous Flexor Tenotomy – Office Procedure for Diabetic Toe Ulcerations. Wounds 2007 19(3):64-68.

Melo, Monica – Bernecker, Tricia – McCullough, James – Hong, John – Scott Trumbauer, Jane – Miller, Mary Ellen. 2015. A pilot study investigating the utilization of crest pads for treatment of toe callus and ulceration. Journal of Vascular Nursing. December 2015 33(4):157-163.

Mentz, Hylton B. 2008. Foot problems in older people. Assessment and management. Churchill Livingstone

- Mentz, Hylton B – Lord, Stephen R. 2001. Foot Pain Impairs Balance and Funktional Ability in Community-Dwelling Older People. *J Am Podiatr Med Assoc.* May 2001 91(5):222–229
- Mentz, H.B. – Zammit, G.V. – Munteanu, S.E. 2007. Plantar pressures are higher under callused regions of the foot in older people. *Clinical and Experimental Dermatology* 32: 375–380. Blackwell Publishing Ltd.
- Merriman, Linda M. – Turner, Warren. 2002. *Assessment of the Lower Limb – second edition.* United Kingdom: Churchill Livingstone.
- Mueller, Michael J. – Minor, Scott D. – Diamond, Jay E. – Blair, Vilray P III. 1990. Relationship of Foot Deformity to Ulcer Location in Patients with Diabetes Mellitus. *Physical Therapy* June 1990 70(6):356–362.
- Oztekin, Haluk H. – Boya, Hakan – Nalcakan, Mesut – Ozcan, Ozal. 2007. Second-Toe Length and Forefoot Disorders in Ballet and Folk Dancers. *Journal of the American Podiatric Medical Association.* September/October 2007 97(5):358–388.
- Roseeuw, D. 1999. Achilles foot screening project: Preliminary results of patients screened by dermatologists. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 1999 Sep;12 Suppl 1:S6-9.
- Siddle, Heidi J. – Redmond, Anthony C. – Waxman, Robin – Dagg, Abigail R. – Alcacacer-Pitarch, Begonya – Wilkins, Richard A. – Helliwell, Philip S. 2012. Debridement of painful forefoot callosities in rheumatoid arthritis: the CARROT randomised controlled trial. *Clin Rheumatol* 2013 32:567-574.
- Singh, Dishan – Bentley, George – Trevino, Saul G. 1996. Callosities, corns, and calluses. *British Medical Journal.* June 1996 312:1403-1406.
- Stolt, Minna – Axelin, Anna – Suhonen, Riitta. 2016. *Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos.* Turku: Turun yliopisto.
- Tang, Ulla Hellstrand – Zügner, Roland – Lisovskaja, Vera – Karlsson, Jon – Hagberg, Kerstin – Tranberg, Roy. 2015. Foot deformities, function in the lower extremities, and plantar pressure in patients with diabetes at high risk to develop foot ulcers. *Diabetic Foot & Ankle* 2015 6:27593
- Thomas, Sharon E. – Dykes, Peter J. – Marks, Ronald. 1985. Plantar Hyperkeratosis: A Study of Callosities and Normal Plantar Skin. *The Journal of Investigative Dermatology,* 1985 Nov 85(5):394–397
- Vaseenon, Tanawat – Wattanarojanaporn, Thongaek – Intharasompan, Piyapong – Theeraamphon, Nipon – Auephanviriyakul, Sansanee – Phisitkul, Phinit. 2015. Foot and Ankle Problems in Thai Monks. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 98(1):71–76.
- Vaseenon, Tanawat – Wattanarojanaporn, Thongaek – Intharasompan, Piyapong – Theeraamphon, Nipon – Auephanviriyakul, Sansanee – Phisitkul, Phinit. 2015. Foot and Ankle Problems in Muay Thai Kickboxers. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 98(1):65–70.

Verbov, J.L. – Monk, C.J.E. 1991. Talar callosity – a little-recognized common entity. *Clinical and Experimental Dermatology*. March 1991 16(2):118–120.

Verma, Shyam B. – Wollina, Uwe. Callosities of cross legged sitting: "Yoga sign" – an under-recognized cultural cutaneous presentation. *The International Society of Dermatology*. November 2008 47(11):1212–1214.

Vierimaa, Heidi – Laurila, Mirja. 2011. *Keho. Anatomia ja fysiologia*. Helsinki: WSOYpro.

Woodburn, J – Helliwell, P.S. 1996. Relation between heel position and the distribution of forefoot plantar pressures and skin callosities in rheumatoid arthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1996 55(11):806–810.

Wrobel, James S. – Connolly, John E. – Beach, Michael L. 2004. Associations between static and functional measures of joint function in the foot and ankle. *Journal of the American Podiatric Medical Association* November/December 2004 94(6):535–541.

Yates, Ben. 2009. *Assessment of the Lower Limb*. Third edition. Churchill Livingstone.

Yavuz, Metin – Hetherington, Vincent J. – Botek, Georgeanne – Hirschman, Gordon B. – Bardsley, Lynn – Davis, Brian L. 2009. Forefoot plantar shear stress distribution in hallux valgus patients. *Gait & Posture*. August 2009 30(2):257–259

Zammit, Gerard V. – Menz, Hylton B. – Munteanu, Shannon E. – Landorf, Karl B. 2008. Plantar Pressure Distribution in Older People with Osteoarthritis of the First Metatarsophalangeal Joint (Hallux limitus/rigidus). *Journal of Orthopaedic Research*. December 2008 26(12):1665–1669.

Kirjallisuuskatsaukseen valitut artikkelit

Tekijät	Julkaisu	Julkaisu- vuosi	Tutkimus- asetelma	Tutkimus- joukon koko
Alder, David C. – Fishco, William D. – Ruch, John A.	Surgical treatment of Lister's Corn	1998	Case- raportti	1
Caselli, Mark A. – Levitz, Steven J. – Clark, Nancy – Laza- rus, Sean – Velez, Zunilda – Venegas, Luis.	Comparison of Viscopod and PORON for Painful Submetatar- sal Hyperkeratotic Lesions	1997	Tutkimus	35
Catanzariti, Alan R. – Mendicino, Robert W. – Lee, Michael S. – Gallina, Michael R.	The Modified Lapidus Arthro- desis: A Retrospective Analysis	1999	Tutkimus	39
Chilvers, Margaret – Malicky, Eric S. – Anderson, John G. – Bohay, Donald R. – Manoli, Arthur II.	Heel Overload Associated with Heel Cord Insufficiency	2007	Tutkimus	9
Cong, Yan – Cheung, Jason Tak- Man – Leung, Aaron KL- Zhang, Ming.	Effect of heel height on in-shoe localized triaxial stresses	2011	Tutkimus	10
Coughlin, Michael J – Dorris, John – Polk, Elben.	Operative repair of the Fixed Hammertoe Deformity	2000	Tutkimus	63
Coughlin, Michael J. – Kennedy, Michael	Operative repair of Fourth and Fifth Toe Corns	2003	Tutkimus	57
Edelstein, Joan E.	Foot Care of the Aging	1988	Katsaus	-
Findlow, Andrew H. – Nester, Christo- pher J. – Bowker, Peter	Foot kinematics in patients with two patterns of pathological plan- tar hyperkeratosis	2011	Tutkimus	27
Forsey, R. Roy	Doctor, my feet hurt	1980	Katsaus	-
Haddad, Steven L. – Sabbagh, Ronald D. – Resch, Sylvia – Myerson, Brett – Myerson, Mark S.	Results of Flexor-to-Extensor and Extensor Brevis Tendon Transfer for Correction of the Crossover Second Toe Deform- ity	1999	Tutkimus	38
Holewski, John J. – Moss, Kathryn M. – Stess, Richard M. – Graf, Peter M. – Grunfield, Carl	Prevalence of foot pathology and lower extremity complications in a diabetic outpatient clinic	1989	Tutkimus	92

Tekijät	Julkaisu	Julkaisu- vuosi	Tutkimus- asetelma	Tutkimus- joukon koko
Kim, Paul. J. – Attinger, Christopher E. – Evans, Karen K. – Stenberg, John S.	Role of the podiatrist in diabetic limb salvage	2012	Katsaus	-
Lim, Kevin Boon Leong – Tawng, Dingrin Khawn – Lokino, Elvin Salioc – Raveendran, Rakesh – Tay, Guan Tzu	Talar Callosity in Children – What, Who, Why?	2011	Tutkimus	26
Lountzis, Nektarios – Parenti, John – Cush, Gerald – Urick, Maria – Miller, Fred III	Percutaneous Flexor Tenotomy – Office Procedure for Diabetic Toe Ulcerations	2007	Katsaus	-
Melo, Monica – Bernecker, Tricia – McCullough, James – Hong, John – Scott Trumbauer, Jane – Miller, Mary Ellen	A pilot study investigating the utilization of crest pads for treatment of toe callus and ulceration	2015	Tutkimus	22
Mentz, Hylton B. – Lord, Stephen R.	Foot Pain Impairs Balance and Functional Ability in Community-Dwelling Older People	2001	Tutkimus	135
Mueller, Michael J. – Minor, Scott D. – Diamond, Jay E. – Blair, Vilray P III	Relationship of Foot Deformity to Ulcer Location in Patients with Diabetes Mellitus	1990	Tutkimus	40
Tang, Ulla Hellstrand – Zügner, Roland – Lisovskaja, Vera – Karlsson, Jon – Hagberg, Kerstin – Tranberg, Roy	Foot deformities, function in the lower extremities, and plantar pressure in patients with diabetes at high risk to develop foot ulcers	2015	Tutkimus	74
Vaseenon, Tanawat – Wattanarojanaporn, Thongaek – Intharasompan, Piyapong – Theeraamphon, Nipon – Auephanviriyakul, Sansanee – Phisitkul, Phinit	Foot and Ankle Problems in Thai Monks	2015	Tutkimus	209
Verbov, J.L. – Monk, C.J.E.	Talar callosity – a little-recognized common entity	1991	Case- raportti	3

Tekijät	Julkaisu	Julkaisu- vuosi	Tutkimus- asetelma	Tutkimus- joukon koko
Verma, Shyam B. – Wollina, Uwe	Callosities of cross-legged sitting: "Yoga-sign" - an under-recognized cultural cutaneous presentation	2008	Katsaus	-
Woodburn, J – Helliwell, P.S.	Relation between heel position and the distribution of forefoot plantar pressures and skin callosities in rheumatoid arthritis	1996	Tutkimus	144
Wrobel, James S. – Connolly, John E. – Beach, Michael L.	Associations Between Static and Functional Measures of Joint Function in the Foot and Ankle.	2004	Tutkimus	50
Yavuz, Metin – Hetherington, Vincent J. – Botek, Georgeanne – Hirschman, Gordon B. – Bardsley, Lynn – Davis, Brian L.	Forefoot plantar shear stress distribution in hallux valgus patients	2009	Tutkimus	28
Zammit, Gerard V. – Menz, Hylton B. – Munteanu, Shannon E. – Landorf, Karl B.	Plantar Pressure Distribution in Older People with Osteoarthritis of the First Metatarsophalangeal Joint (Hallux limitus/rigidus)	2008	Tutkimus	197

Kooste kovettumasijainneista ja kovettumien taustatekijöistä

Kovettuman sijainti	Kovettuman mahdolliset aiheuttajat	Lähteet, joissa mainittu
PLANTAARINEN PUOLI		
Kantapää	Nilkan liiallinen dorsifleksio (ylipitkä akillesjänne, revennyt tai katkennut akillesjänne, nilkan plantaarifleksoreiden heikkous)	Chilvers ym. 2007.
	Madaltunut poikittaiskaari	Tang ym. 2015.
	Pehmytkudosatrofia	Edelstein. 1988.
	Pes Cavus	Edelstein. 1988.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Edelstein. 1988. Cong ym. 2011
	Kova kengänpohja ja/tai alusta	Edelstein. 1988.
	Ylipaino	Edelstein. 1988.
	Paljain jaloin kävely pitkiä aikoja/matkoja	Vaseenon ym. 2015.
Jalkaterän mediaalipuoli	Jalkaterän takaosan valgus (>5°)	Woodburn - Helliwell. 1996.
Jalkaterän lateraalipuoli	Peroneus brevis toimintahäiriö/trauma / lihasepätasapainon aiheuttama jalkaterän varus	Kim ym. 2012.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Cong ym. 2011.
	Hallux valgus	Yavuz ym. 2009.
Jalkaterän etuosa	Vasaravarpaat (yliojentunut MTP-nivel prominentti plantaaripuolella, madaltunut poikittaiskaari)	Edelstein. 1988. Holewski ym. 1989. Caselli ym. 1997 Coughlin ym. 2000. Tang ym. 2015.
	Jäykkä nilkka	Edelstein. 1988. Holewski ym. 1989 Wrobel ym. 2004. Kim ym. 2012.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980. Edelstein. 1988. Caselli ym. 1997. Cong ym. 2011.
	Hallux limitus	Wrobel ym. 2004.
	Hallux valgus	Edelstein. 1988.
	jalkaterän etuosan varus	Mueller ym. 1990.
	jalkaterän etuosan valgus	Mueller ym. 1990.
	Pes cavus	Edelstein. 1988.
	Pes planus	Edelstein. 1988.
	Pinch callus	Wrobel ym. 2004.
	Nivelrikko MTP-nivelissä	Edelstein. 1988.
	Varpaan crossover kyseisen MTP-nivelen kohdalle	Haddad ym. 1999.

	Jalkaterän ja/tai säären lihaspätäsapaino / heikkous / toimintahäiriö	Edelstein. 1988. Holewski ym. 1989. Caselli ym. 1997. Coughlin ym. 2000.
	Pehmytkudosatrofia	Edelstein 1988.
	Kova kengänpohja ja/tai alusta	Edelstein. 1988.
	Ylipaino	Edelstein. 1988.
	Paljain jaloin kävely pitkiä aikoja/matkoja	Vaseenon ym. 2015.
1. MTP	Jäykkä nilkka	Wrobel ym. 2004.
	Hallux valgus	Edelstein. 1988. Tang ym. 2015.
	Hallux limitus	Wrobel ym. 2004
	Jalkaterän etuosan varus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.
	Jalkaterän etuosan valgus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.
	Jalkaterän takaosan valgus (>5°)	Woodburn ym. 1996.
	Pes cavus	Findlow ym. 2011.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980. Cong ym. 2011.
2. MTP	Hallux valgus	Edelstein. 1988. Catanzariti ym. 1999. Tang ym. 2015 Yavuz ym. 2009.
	Jäykkä nilkka	Wrobel ym. 2004
	Jalkaterän etuosan varus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.
	Jalkaterän takaosan valgus	Woodburn ym. 1996.
	Pes planus	Findlow ym. 2011.
	2. varpaan crossover	Haddad ym. 1999.
	Kynsimuutokset	Tang ym. 2015.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Cong ym. 2011.
	Madaltunut poikittaiskaari	Tang ym. 2015.
3. MTP	Hallux limitus/rigidus (kipeä)	Zammit ym. 2008.
	Jalkaterän takaosan valgus (>5°)	Woodburn ym. 1996.
	Jalkaterän etuosan varus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.
	Pes planus	Findlow ym. 2011.
	Hallux valgus	Yavuz ym. 2009.
4. MTP	Ylipaino	Tang ym. 215
	Jalkaterän etuosan varus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.
	Hallux limitus/rigidus (kipeä)	Zammit ym. 2008.
	Pes planus	Findlow ym. 2011.
	Hallux valgus	Yavuz ym. 2009.
5. MTP	Jalkaterän etuosan varus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.
	Jalkaterän etuosan valgus (rakenteellinen)	Mueller ym. 1990.

	Pes cavus	Findlow ym. 2011.
	Ylipaino	Tang ym. 2015.
Hallux	Hallux limitus/rigidus	Zammit ym. 2008. Tang ym. 2015.
	Jäykkä nilkka	Wrobel ym. 2004.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980. Edelstein. 1988. Cong ym. 2011.
Pienemmät varpaat (lesser toes)	Vasaravarpaat	Lountzis ym. 2007. Melo ym. 2015.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Edelstein. 1988. Forsey. 1980.
	Hallux limitus/rigidus	Zammit ym. 2008.
	Jalkaterän lihasepätasapaino/heikkous/ toimintahäiriö	Edelstein. 1988.
	Tossut/sandaalit	Edelstein. 1988.
DORSAALINEN PUOLI SEKÄ REUNA-ALUEET		
Lateraalinen malleoli	Istuma-asento: risti-istunta, lootus-istunta, istuminen jalka kehon alle taitettuna	Verma ym. 2008. Lim ym. 2011. Vaseenon ym. 2015.
Talus	Istuma-asento: risti-istunta, lootus-istunta, istuminen jalka kehon alle taitettuna	Verbov ym. 1991. Lim ym. 2011.
	Yliiikkuvat nivelet	Verbov ym. 1991. Lim ym. 2011.
	Prominentti talus	Verbov ym. 1991. Lim ym. 2011.
5. metatarsaaliluun proksi-maalipää lateraalisesti	Istuma-asento: risti-istunta, lootus-istunta, istuminen jalka kehon alle taitettuna	Lim ym. 2011.
5. MTP lateraalisesti	Istuma-asento: risti-istunta, lootus-istunta, istuminen jalka kehon alle taitettuna	Lim ym.2011.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980. Edelstein. 1988.
Varpaiden päät	Vasaravarpaat	Edelstein. 1988. Coughlin ym. 2000. Lountzis ym. 2007 Melo ym. 2015.
	Jalkaterän lihasepätasapaino/heikkous/ toimintahäiriö	Edelstein. 1988.
	Tossut/sandaalit	Edelstein. 1988.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980. Edelstein. 1988.
Hallux dorsaalisesti	Vasaravarpaat	Lountzis ym. 2007. Melo ym. 2015
	Jalkaterän lihasepätasapaino/heikkous/ toimintahäiriö	Edelstein. 1988. Coughlin ym. 2000.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Edelstein. 1988.

"Pinch Callus" (Hallux ja/tai 1. MTP mediaa- lireuna)	Kohonnut plantaarinen paine hallux, 1. ja 2. MTP-nivelillä, heikentynyt jalkaterän taka- osan työntövoima kävellessä, kohonnut jalkaterän etuosan työntövoima kävellessä.	Wrobel ym. 2004.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980 Edelstein. 1988.
Pienemmät varpaat	Vasaravarpaat	Edelstein. 1988. Coughlin ym. 2000. Lountzis ym. 2007. Melo ym. 2015
	Crossover	Haddad ym. 1999.
	Hallux valgus	Coughlin ym. 2000.
	Varpaiden virheasennot	Menz ym. 2001. Coughlin ym. 2000.
	Jalkaterän lihasepätasa- paino/heikkous/ toimintahäi- riö	Edelstein. 1988. Coughlin ym. 2000.
	Kovettuma jalkapohjassa	Menz ym. 2001.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Edelstein. 1988. Forsey. 1980.
5. varvas lateraalisesti	Kiertyneisyys (rotaatio)	Coughlin ym. 2003.
	Vasaravarpaat	Coughlin ym. 2003.
	Ahtaat, kapeakärkiset ja/tai korkeakorkoiset kengät	Forsey. 1980 Edelstein. 1988. Alder 1998. Coughlin ym. 2003.
	Prominentti nivelen kondyyli	Alder 1998. Coughlin ym. 2003.
	Istuma-asento: risti-istunta, lootus-istunta, istuminen jalka kehon alle taitettuna	Verma ym. 2008. Lim ym. 2011.
Varpaiden väleissä	Liian pieni kenkä painaa 5- varvasta 4-varvasta ja sen te- räviä nivelten kondyylejä vas- ten	Forsey. 1980 Edelstein. 1988. Coughlin ym. 2003.
	Vasaravarpaat	Coughlin ym. 2000. Coughlin ym. 2003.
	Prominentti nivelen kondyyli	Alder 1998. Coughlin ym. 2003.
	Rotaatio	Coughlin ym. 2003.

Kooste taustatekijöiden esiintyvyydestä kovettumasijainneissa

Taustatekijä	Lkm	Sijainnit
Ahtaat, kapeat ja/tai korkeakorkoiset ken- gät	13	kantapää, jalkaterän etuosa, lateraali- puoli, 1. MTP, 2. MTP, hallux, pienem- mät varpaat, 5. MTP lateraalisesti, var- paiden päät, hallux dors., pinch callus, pienemmät varpaat dors., 5. varvas lat., varpaiden välit
Hallux valgus	7	lateraalipuoli, jalkaterän etuosa, 1. MTP, 2. MTP, 3. MTP, 4. MTP, pienemmät varpaat dors.
Vasaravarpaat	7	jalkaterän etuosa, pienemmät varpaat pl., varpaiden päät, hallux dors., pie- nemmät varpaat dors., 5. varvas lateraa- lisesti, varpaiden välit
Hallux limitus / rigidus	6	jalkaterän etuosa, 1. MTP, 3. MTP, 4. MTP, hallux, pienemmät varpaat
jalkaterän etuosan varus	6	jalkaterän etuosa, 1. MTP, 2. MTP, 3. MTP, 4. MTP, 5 MTP
Jalkaterän tai säären lihasepätasapaino / heikkous / toimintahäiriö	6	jalkaterän etuosa, lateraalipuoli, pienem- mät varpaat, varpaiden päät, hallux dors., pienemmät varpaat dors.
Risti-istunta	5	lateraalinen malleoli, talus, 5. metatar- saaliluun proksimaalipää, 5. MTP late- raalisesti, 5. varvas lat.
Pes cavus	4	kantapää, jalkaterän etuosa, 1. MTP, 5. MTP
Pes planus	4	jalkaterän etuosa, 2. MTP, 3. MTP, 4. MTP
Jalkaterän takaosan valgus	4	mediaalipuoli, 1. MTP, 2. MTP, 3. MTP
Nilkan equinus	4	jalkaterän etuosa, 1. MTP, 2. MTP, hal- lux
Ylipaino	4	kantapää, jalkaterän etuosa, 4. MTP, 5. MTP
Madaltunut poikittaiskaari	3	kantapää, jalkaterän etuosa, 2. MTP

jalkaterän etuosan valgus	3	jalkaterän etuosa, 1. MTP, 5. MTP
Prominentti luun muoto	3	talus, 5. varvas lateraalisesti, varpaiden välit
Pehmytkudosatrofia	2	kantapää, jalkaterän etuosa
Kova alusta	2	kantapää, jalkaterän etuosa
Pitkät kävelymatkat	2	kantapää, jalkaterän etuosa
Crossover	2	2. MTP, pienemmät varpaat dors.
Tossut/sandaalit	2	pienemmät varpaat, varpaiden päät
Rotaatio	2	5. varvas lateraalisesti, varpaiden välit
Nilkan liiallinen dorsifleksio (ylipitkä akillesjänne, revennyt tai katkennut akillesjänne, nilkan plantaarifleksoreiden heikkous)	1	kantapää
Koko jalkaterän varus	1	lateraalipuoli
Pinch callus	1	jalkaterän etuosa
Nivelrikko	1	jalkaterän etuosa
Kynsimuutokset	1	2. MTP
Yliliikkuvat nivelet	1	talus
Varpaiden virheasennot	1	pienemmät varpaat dors.
Kovettuma jalkapohjassa	1	pienemmät varpaat dors.